

## Биология. 11 класс

Шифр	ФИО	Итого балл	Статус
БИ0001880125	Реут Давид Вячеславович	89	Победитель
БИ0001083925	Швардыгулина Мария Михайловна	83	Победитель
БИ0001199325	Бояндина Анна Анатольевна	78	Победитель
БИ0001843525	Коржикова Полина Александровна	78	Победитель
БИ0001091625	Лопаткина Виолетта Александровна	74	Победитель
БИ0001610625	Никитин Никита Александрович	70	Призёр II степени
БИ0001006625	Кривич Виктория Сергеевна	68	Призёр II степени
БИ0001717325	Кузьмина Ксения Сергеевна	68	Призёр II степени
БИ0001397525	Черемнов Дмитрий Андреевич	67	Призёр III степени
БИ0001590225	Хасанова Евгения Салаватовна	66,5	Призёр III степени
БИ0001472825	Рыбалко Мария Александровна	65	Призёр III степени
БИ0001856325	Камалова Сафия Маратовна	63,5	Призёр III степени
БИ0001101625	Жукова Ольга Игоревна	62,5	Призёр III степени
БИ0000972625	Озерова Алёна Александровна	60	Призёр III степени

5 4 0 0 0 1 8 8 0 1 2 5

Шифр НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

1	2	3	4	5	6	Σ
6	10	30	18	25		

Данная таблица заполняется жюри НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

№2.

1) На рисунке представлена такая фрагмент шифровальной системы, как матрица Килматта. 1

2) В данной таблице шифровальной системы происходит расщепление (власи ~~записи~~ (до приращения) количества) клеток и ~~печата~~ 3

3) Оптимальным значением  $PH$  для данного отрезка будет либо увеличение ( $PH \geq 8$ ) 2

4) В данной таблице вставляются: всегда 1

5) В данной таблице шифра находится в <sup>30-46</sup> ~~таблице~~ часов. 3

№3.

1) Транскрипция — процесс сборки полинуклеотидной цепи на матрице, с использованием РНК (иРНК). Для того, чтобы детально описать данный процесс, нужно сказать о том, что представляет собой. А представляет — транскрипция. Это процесс синтеза всех видов РНК на матрице ДНК в зоне клетки. В ходе этого процесса, двуцепочечная ДНК при помощи ферментов, раскручивается (не вся сразу, а

Вариант № 3

5 4 0 0 0 1 8 8 0 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



лишь в определенных её местах). С помощью ферментов эукариот производят образование ~~рибосома~~ рибосомы, и производят синтез РНК. ~~Транскрипция~~ в ходе процесса транскрипции молекулы РНК (это и рибосомальная РНК, и информационная РНК) <sup>уходят</sup> исходят из ядра через ядерные поры. Впоследствии, рибосомальная РНК связывается с белками, образуя комплекс, называемый рибосомой. Рибосомы - это клеточные органоиды всех клеток (как прокариотических, так и эукариотических). Они имеют собственную ЭПС, так и свободно плавают в цитоплазме. Но рибосома структурно непостоянная, она образуется только лишь на первом этапе клеточного цикла. Образовавшиеся рибосомы происходят из двух субъединиц - малой и большой. Для синтеза непостоянной они объединяются в единый комплекс - рибосому. Когда рибосома состоит из двух субъединиц она начинает свою работу. Информационная РНК встроится в рибосому с 5'-конца. Тогда наступает процесс транскрипции,

Вариант № 3

5 0 0 0 0 1 8 8 0 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



образуется мономер трансмертная РНК. Она, мономер как и иницирующая РНК, синтезируется в ядре в виде линейной молекулы. Но за счет наличия специальных участков — полинуклеотидов, она сворачивается в виде «клубка» приобретает вторичную структуру. Так как стоит сказать, о каноничности у РНК специальных мест, именуемых как анти-кодон. При помощи него, трансмертная РНК, несут определенную информацию, при помощи принятой каноничности, взаимодействует с кодоном на иРНК, поименовав какой имеет аминокислота закодированная триплетом иРНК, если происходит полное совпадение каноничности анти-кодона тРНК, и кодона иРНК, то тРНК входит в первый участок рибосомы. Далее, по инициальной пряди происходит распознавание иРНК иРНК, и в итоге в участок рибосомы. При этом происходит

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



образование перти-  
дольной (петли)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

связи, между примененными  $\Delta$ РНК молекулами  
 с затратой молекулы АТФ. После этого,  
 происходит <sup>соединение</sup>  $\Delta$ РНК и РНК на один  
<sup>и близкий к петле</sup>  $\Delta$ РНК <sup>и РНК</sup> <sup>и РНК</sup> на один  
 $\Delta$ РНК без амплитуды. Данный  
 процесс называется <sup>соединением</sup>  $\Delta$ РНК, го  
 моментом происходя в рибосоме  
 одной из стоп-кода РНК. В этом  
 случае, менапетливая нить форми-  
 вается от рибосомы, и поступает  
 в цитоплазму, где она попадает  
 в аппарат Гольджи. На уровне  
 модификации, превращает  
 несущую структуру, и  
 она поступает в клетку  
 через плазматическую мембрану.  
 Стоит отметить, что синтез  
 полипептида <sup>соединения</sup>  $\Delta$ РНК происходит в том  
 случае, когда на РНК происходит  
 стоп-код, который кодирует

Вариант № 3

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)  

Б	И	0	0	0	1	8	8	0	1	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	Σ

ВНИМАНИЕ: Проверяется только то, что написано с этой стороны листа вправо



ашинокислоту MET.  
 Субонок имеет три участка  
 по боковому участку (1) центр связывающий МРНК, пертицидальный  
 участок ашинокислотный центр, и пертицидальный пертицид  
 и 5. триферозный центр

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1) При длительной задержке в создании  
 белковых от вирусов она может  
 уже не помочь. Это связано с тем,  
 что вирусы — структуры, которые  
 гибель кройкек быстро и просто.  
 Они гибель не митозом, и мейозом, а  
 простым делением (бинарным делением)  
 (это можно обнаружить тем, что вирусы  
 в едучи, клеточной форме жизни, и  
 они не имеют ни клеточного центра, ни  
 микрофиламентов. В результате  
 такого быстрого и ~~простого~~<sup>отсутствия</sup> сложного  
 деления, у них крайне часто  
 появляются мутации и новые  
 штаммы, от которых прощальне  
 белковые уже не помогают.

2) Для коронавируса характерна  
 мутационная изменчивость и, ~~поэтому~~<sup>поэтому</sup>

10

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

5 4 0 0 0 1 8 8 0 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

характерные такие мутации, как: COVID-19 Type-S, COVID-19 Type-L, COVID-19 Type-B, COVID-19 Type-V.

Также характерная наследственная мутация. Так как передается от одного вируса к другому.

3) Их можно обнаружить при помощи метода ПЦР (полимеразная цепная реакция), секвенирование.

255

и.

1) Так как, ~~тогда~~ предположительно вирус обитает в присутствии лейкоцитов, но ~~по пути~~ вирус находится в специализированной (иммунной) популяции клеток (в клетках). Вода, по принципу осмоса, поступает в клетки. Для того, чтобы избежать вытекания воды из клетки, у нее хорошо развито водонепроницаемое покрытие (в частности почки). Поэтому

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Б И О О О 1 8 8 0 1 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверка только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



основной целью <sup>после</sup> проверки

у ~~прежних~~ <sup>новых</sup> предприятий

имеет влияние излучения в среде из атмосферы.

2) Что касается продуктов азотного обмена у ~~рыб~~ <sup>рыб</sup> (в частности у ~~прежних~~ <sup>новых</sup> предприятий) ~~как и~~ <sup>как и</sup> у человека есть свои <sup>особенности</sup>.

У человека с учетом среды обитания наиболее выгодно выделять продукты азотного обмена в виде мочевины (своей ~~особенности~~), через почки, то у ~~рыб~~ <sup>рыб</sup> (в частности <sup>в</sup> ~~прежних~~ <sup>новых</sup> предприятиях) (у животных обитание в водной среде), наиболее выгодно выделять продукты азотного обмена в виде мочевины ( $\text{NH}_2$ ).

Так как мочевины ( $\text{NH}_2$ )-золь, который имеет свойство к ~~возвращению~~ <sup>возвращению</sup> в водную среду (своей ~~особенности~~ <sup>особенности</sup> в водной среде) (золь ~~своей~~ <sup>своей</sup> ~~особенности~~ <sup>особенности</sup> в водной среде).



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Б И О О О 1 0 8 3 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	Σ
1	0	10	35	18	20		

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- М) 1. Толстый кишечник, д. слепая кишка (виды), аппендикс, ободочная кишка, прямая кишка  
 2. бактериальное расщепление ферментативной клетчаткой, расщепление целлюлозы остатков  
 3. 3,5-7,5  
 4. восстановление водит и электролитов  
 5. примерно 4-4,5 л.

МЗ) Процесс трансляции:  
 Первым делом идет инициация (начало синтеза) ① Рибосома связывается с мРНК ② В эукариотах находят стартовый кодон при помощи факторов инициации и специализированных белков-инициаторов. ③ Первая транспортная тРНК несущая метионин или формули метионин, присоединяется к стартовому кодону мРНК.  
 Вторым делом происходит элонгация (удлинение цепи) в ней происходит последовательное присоединение аминокислот к растущей полипептидной цепи. ① Следующая тРНК с антикодоном приносит аминокислоту. ② Ферменты полипептидсинтетазы образует пептидную связь между аминокислотами. ③ Рибосома перемещается по мРНК в направлении 5'-3' освобождая место для новой тРНК.  
 Третьим делом будет терминация (завершение синтеза) ① Рибосома усиливает стоп-кодона, процесс синтеза останавливается ② Факторы терминации разрушают связь между рибосомой и мРНК, а полипептидный белок высвобождается ③ Рибосомные субъединицы расходятся и могут быть использованы повторно.  
 Трансляция локализуется в сборке белков по «маршруту» мРНК, происходит на рибосомах в цитоплазме или на ЭПС в эукариотах.  
 Внутри большой субъединицы рибосомы выделяют три активных участка (сайта), где происходят разные этапы трансляции.  
 А-сайт - прикипает новая тРНК с аминокислотами  
 Р-сайт - удерживает растущую полипептидную цепь.  
 Е-сайт - освобождает обработанные тРНК.  
 М. Почти у пресноводных рыб выполняют не только функцию выделения продуктов азотного обмена, но и играют ключевую роль в поддержании водно-солевого баланса (осморегуляция)

См. на 2 листе

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа и в поле ответа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Б И О О О 1 0 8 3 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение задания №4

1	2	3	4	5	6	Σ
0						

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1. Осмотическая проблема пресноводных рыб:

- 1) Рыбы живут в среде, где концентрация солей в их организме выше, чем в окружающей среде.
- 2) Вода постоянно поступает в их тело через жаберы и кожу по закону Осмоса.
- 3) Если излишки воды не вывести, клетки набухают и разрушаются.

2. Основная роль почек - удаление избытка воды.

- 1) Почки пресноводных рыб выводят большое количество разбавленной мочи.
- 2) Это предотвращает гипергидратацию.
- 3) Жаберы активно поглощают ионы  $Na^+$  и  $Cl^-$  из воды.
- 4) В кишечнике происходит обратное всасывание солей из пищи.

№5

3. Коронавирус встроится в иле аденоклетку, такую как высокая способность к мутациям. Если разойдется вакуоли займется, вирус может значительно изменится, и изменится, возвращаясь вакуолю, перескажет эффективно зашифровать. При этом могут быть: антигенной шифр, и мутации за время, антигенной дрейф.

4. Для коронавируса характерны мутации такие как: замена нуклеотидов (точечные мутации), делеции (утрата участков генома), инсерция (вставка новых нуклеотидов), рекомбинация.

5. Коронавирус можно обнаружить методом такими как: секвенирование нового поколения (расшифровывает геном вируса и выявляет все его мутации), ПЦР с праймерами к мутационным вариантам, метод рестрикционного анализа, биоморфометрия и сравнение последовательностей.

205

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Б 4 0 0 0 1 1 9 9 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



**(N4)** Лучше выбрать ткань, в которой происходит активное деление клеток. Хромоосома становится видна в процессе деления, когда оболочка ядра растворяется, а генетический материал удваивается и концентрируется в хромосомах. (Можно увидеть в профазе, метафазе, анафазе и начале телофаза.)

1	2	3	4	5	6	Σ
9	9	18	15	27		

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**(N5)** Выделяют генные мутации (мутации в конкретном гене: например, замена нуклеотида на другой), хромосомные мутации (изменение строения хромосомы: делеция (утрата участка хромосомы), дупликация (удвоение участка хромосомы) и др.), геномные мутации (изменение количества хромосом: ~~также~~ кратное увеличение или уменьшение числа хромосом, увеличение кол-ва хромосом на одну в конкретной паре).

Мутации, происходящие в соматических клетках, могут передаваться при бесполом размножении (вегетативное размножение, ~~митоз~~ ~~клеточное деление~~, фрагментация и т.д.). Это характерно для некоторых представителей царств Растения, Животные и Грибы.

**(N2)** Печень. Она ответственна за разрушение клеток крови, задержание и разрушение токсинов, выработку желчи для эмульсации липидов. Эволюционно впервые появляется у Брюхоногих моллюсков.

- 1 - оболочка печени
- 2 - верхняя печеночная вена
- 3 - печеночная артерия
- 4 - нижняя печеночная вена
- 5 - желчевыводящие протоки
- 6 - желчный пузырь
- 7 - левая доля печени
- 8 - правая доля печени

- (N1)**
- 1) расщепление липидов
  - 2) тонкий кишечник, преимущественно двенадцатиперстная кишка
  - 3) 6 - жиры; 3, 5, 7 - карбоновые кислоты; 1 - липид
  - 4) липаза

**(N2)** Оперон состоит из оператора, промотора, кодирующей части (экзонов и интронов), терминатора. У прокариот нет ядра, генетическая информация хранится в нуклеотидах (их может быть достаточно много, это

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Б	И	0	0	0	1	1	9	9	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

может быть РНК или ДНК). Биосинтезу эукариотической клетки будет предшествовать транскрипция в ядре с образованием матричной РНК. Биосинтез с участием оперона будет регулироваться самими опероном и наличием определенных веществ в клетке, биосинтез с участием ДНК эукариотической клетки может регулироваться другими генами (опероны прокариотов почти никак не взаимосвязаны).

В случае лактозного оперона синтез ферментов, расщепляющих лактозу, будет осуществляться только, когда лактоза в клетке есть. Ингибитор синтеза связывается с опероном и тормозит синтез, но когда в клетке появляется лактоза, ингибитор отцепляется.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1	2	3	4	5	6	Σ
3	7	35	18	15		

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1.

1. Энергетический обмен (расщепление ДНК), деполлимеризация <sup>1</sup>
2. Пищеварительный тракт <sup>1</sup>
3. 1- ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота, показана одна цепь) <sup>1</sup>  
2 - гуанин  
3 - тимин 5'-одекин  
4 - цитозин
- 4- ДНК-азы

№2.

1. Толстый кишечник (ободочная кишка) <sup>1</sup>
2. Расщепляются жиры (до глицерина, жирных кислот, воды) <sup>1</sup>  
<sup>2</sup>
3. Щелочная ( $\approx 8,5$  рН)
4. Продукты расщепления жиров: глицерин, вода, жирные кислоты <sup>3</sup>
5. 1,5 часа

№3.

1. Процесс транскрипции.

Транскрипция позволяет создать белок по матрице мРНК. Для этого необходимо «перевести» нуклеотидный код в аминокислотную последовательность.

мРНК состоит из рибонуклеотидов. Три рибонуклеотида, идущие друг за другом, составляют кодон. Последовательность нуклеотидов в кодоне кодирует аминокислоту. Всего существует 64 кодона, 3 из них не кодируют аминокислот (стоп-кодона), кодон АУГ - старт-кодон, кодирует метионин, но при этом является началом транскрибируемого участка.

«Посредником» между кодонами и аминокислотами является

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Т-РНК, узнающая кодон мРНК и присоединяющаяся к нему. Этой молекулой несет участок, комплементарный одному из кодонов мРНК. В зависимости от того, какому кодону комплементарен этот участок, Т-РНК несет ту или иную аминокислоту.

Итак, трансляция начинается с узнавания одной из рибосомальных субъединиц старт-кодона АУГ и присоединения к нему; процесс идет сборки рибосомы.

Узнавание старт-кодона происходит по-разному у про- и эукариот. В этом процессе участвуют области перед старт-кодоном, другие маркеры.

После соединения с мРНК в А-сайте рибосомы заходит т-РНК с меткионин (комплементарно АУГ). Рибосома передвигается, т-РНК оказывается в Р-сайте, в освободившемся А-сайте заходит следующая т-РНК, с другой аминокислотой. При следующем сдвиге рибосомы т-РНК, комплементарная АУГ, оказывается в Е-сайте, уже без меткиона и диссоциирует с матрицы. Следующая зона под т-РНК оказывается в Р-сайте, но её аминокислоту присоединяется меткионин. С каждым сдвигом рибосомы цикл повторяется: т-РНК проходит через Р-сайт, присоединяя новые аминокислоты к пептиду. Трансляция останавливается, когда в А-сайте рибосомы оказывается стоп-кодон. Тогда происходит терминация. Этот процесс также регулируется у эу- и прокариот. В ней участвуют некодирующие области после стоп-кодона, различные факторы остановки транскрипции. При терминации рибосома диссоциирует с м-РНК.

Трансляция идет в направлении 5'-3'.

Доказано процесс локализуется в цитоплазме или на гранулярной ЭПР у эукариот, в цитоплазме у прокариот.

Разные этапы трансляции происходят в разных сайтах рибосомы:

- А (аминокислотный) сайт - т-РНК с аминокислотой садится на матрицу;
- Р (пептидный) сайт - т-РНК присоединяет аминокислоту к пептиду;
- Е-сайт (от англ. exit - выход) - т-РНК диссоциирует с матрицы.

БГ

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

54.  
 В пресной воде содержится меньше солей, чем в окружающей среде, поэтому вода трудно выводится из организма, и почки играют роль выведения лишней воды, а не продуктов обмена. Таким образом, главная роль почек пресноводных костных рыб заключается в поддержании водно-солевого баланса.

55.

1. Вирусы быстро мутируют, и создаваемые на основе прошлых образцов вирусы вакцина не могут создать защиты от новых рацковидных патогенов. (вырабатываются специфич. защиты от иммунитета)

2. У коронавируса геном содержится в виде РНК. Значит, для воспроизведения себя вирусу необходимы следующие процессы:

- обратная транскрипция (РНК → ДНК)
  - транскрипция (ДНК → РНК)
  - трансляция (РНК → белок)
- или
- если вирус содержит РНК, кошиэлементарно мРНК

- трансляция (РНК → белок), если геном вируса содержит мРНК

В ходе перечисленных процессов могут происходить случайные замены нуклеотидов, сдвиги рамочек считывания, замены аминокислот и другие процессы, приводящие к возникновению мутаций.

То есть, у коронавируса могут происходить генные, геномные мутации, мутации в мРНК, матричной РНК.

3. Обнаружить мутации можно с помощью электронного микроскопа (увидеть изменение формы клетки, например).

Если нужно узнать, где произошла нуклеотидная замена, можно отсеквенировать вирусный геном или провести ПЦР с последующим секвенированием, сравнить полученные результаты с референсным геномом.

155

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

Б К О О О 1 0 9 1 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

## Задача №1

1	2	3	4	5	6	Σ
0	11	35	8	20		

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- 1) Репликация ДНК -
- 2) Ядро клетки -
- 3) Названия вв:
  - 1) аренин
  - 2) гуанин
  - 3) цитозин
  - 4) тимин
  - 5) сахарофосфатный остаток} азотистые основания
- 4) Ферменты: ДНК-полимераза  
ДНК-лигаза  
ДНК-хеликаза

## Задача №2

- 1) Отдел. пищевар. сист: Молочная кишка, которая подразделяется на: слепую кишку с аппендиксом, ободочную кишку
- 2) Цвет слизистой: клетчатки симбиотический кишечный флора; цитологич.
  - (восходящая, нисходящая, поперечная, симбиотическая)
  - прямая.2
- 3) pH молоч. кишечника ≈ 8,5-9 pH 2
- 4) В молочной кишке всасываются: минеральные соли, вода, кишечного углеводов 3
- 5) Пища в молочной кишке находится примерно 24-72 часа. 3

## Задача №3

Трансляция - это перевод информации с языка нуклеотидов на язык аминокислот.

Происходит: Эукариоты - цитоплазма клетки; на рибосоме; прокариоты - цитоплазма клетки.

5

ГБ)

7.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

5 1 0 0 0 1 0 9 1 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## Задание №3 (продолжение)

В процессе участвуют  
иРНК; рибосома; тРНК;  
аминокислоты; ферменты; ГТФ

Механизм трансляции:

Этап:

1) Присоединение иРНК к рибосоме  
иРНК входит у края клетки и присоединяется  
к поверхности малой субъединицы в присутствии  
ионов магния ( $Mg^{2+}$ )

Два ее конца кодоны (АУГ и второй)  
оказываются ~~связанными~~ обращенными к большой  
субъединице рибосомы.

Первый кодон связывается с 1-ую лево-ую тРНК,  
содержащую комплементарный ему антикодон АУГ и  
несущую первую аминокислоту (обычно-метионин) синтезируем  
полипептид.

Второй кодон присоединяет комплекс тРНК,  
содержащий антикодон, комплементарный этому  
кодону

Ка тРНК свободной прилет - антикодон,  
ка иРНК - кодон.

Функция рибосомы заключается в том, чтобы удержи-  
вать в определенном положении иРНК, тРНК и белковые  
факторы (ферменты), участвующие в процессе трансляции,  
до тех пор пока идет процесс синтеза аминокислотной  
цепи образуется пептидная связь

На рибосоме есть имеются два функциональных  
центра: аминокислотный или аминокислотный и  
А-сайт, и пептидный или пептидный, Р-сайт.  
Им соответствует 2 триплета или 6 нуклеотидов.

2 этап): активация аминокислоты и ее присоединение к тРНК  
в цитоплазме.

тРНК + аминокислота = аминокислотная тРНК

Как только готова аминокислотная тРНК присоединяется к  
рабочей полипептидной цепи, рибосома перемещается  
по иРНК с тем, чтобы подстроит след. кодон к антикодону

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Б И О О О 1 0 9 1 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3 (продолжение 2)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Мол-ла тРНК, которая переносит аминокислоты была синтезирована с полимеризацией цепей, теперь, освободившись от аминокислот, возвращается в форму, которую образуют нуклеотиды комплекса амино-ацил-тРНК

Схема работы:

аминокисл. + тРНК → амино-ацил-тРНК → кодон-антикодон

→ свободная тРНК укладывает в фимотарную структуру свою аминокислоту. Аминокислота присоединяется к первому атому фосфора - фосфатной группе

3 этап) Инициация (начало синтеза)

Начинается с первого амина-лейцином тРНК инициатр присоединяется к рибосоме, которая состоит из двух субъединиц. Первая кодон тРНК, старт-кодон, АУГ оказывается в центре рибосомы, после чего тРНК приносит аминокислоту, соответствующую кодону АУГ-лейцину.

4 этап) Элонгация - удлинение цепи роста

Рибосома делает шаг, и тРНК продвигается на 1 кодон.

Молекула тРНК приносит новую аминокислоту, соответствующую кодонам тРНК.

Аминокислоты соединяются друг с другом, образуя пептидную связь. В рибосоме мол-ла белка растет.

Доставка аминокислот осуществляется благодаря тому, что водородная связь между тРНК и тРНК трех нуклеотидов тРНК.

Соответствие оснований:

Аденин - Урацил

Гуанин - Цитозин

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Б И О О О 1 0 9 1 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что написано с этой стороны листа в рамках стрелы



Задание №3 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

В основе соответствия основано лежит принцип комплементарности.

Двухмерное представление вольной молекулы называется трансляцией. Может происходить в форме полимера.

В рибозоме происходит синтез многоцепочечного полимера белков.

5 этап) Терминация

Малое рибосомное «считывание» продолжается до тех пор, пока прочесть не дойдут до одного из стоп-кодонов (терминирующую UAA; UAG или UGA. На этом этапе полипептидная цепь, первичная структура которой была записана на ДНК (экзон ДНК), покидает рибосому, и трансляция завершена.

Перулолит - первич. структура белка, который затем унаволивается в свою структуру и перемещается к месту назначения.

6 этап) Дальнейшее использование мРНК или ее разрушение. мРНК разрушается после транскрипции под действием ферментов, а нуклеотиды используются для синтеза новой молекулы мРНК. Так, клетка контролирует кол-во синтезируемых белков и их тип.

Этапы рибосомы:

- A-сайт - связывает амино-акцептор-тРНК, которая несет амин. При угании фактора элонгации
- P-сайт - связывает пептидил-тРНК, для наращивания полипептидной цепи (а сайт образует пептид. связь).
- E-сайт - тРНК покидает рибосому.

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

Б И 0 0 0 1 0 9 1 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## Задание №4

Основная роль почки пресноводного рыб:

- 1) выведение конечных продуктов обмена веществ, утилизация воды; солей; мочевины и гуанидина в
- 2) поддержание постоянства состава и об-ва внутренней среды организма (гомеостаза)
- 3) Осуществление обмена
- 4) Фильтрация продуктов распада и крови

## Задание №5

Длительная жаренка при согревании вакцины против вируса гриппа лишает согревать уже не может ее помочь, так как вирус погибает постоянно эволюционирует, мутируют.

И если вакцина направлена под определенную штамм вируса, а вирус уже мутировал, то вакцина может оказаться не эффективной. Это происходит потому, что мутации могут изменить антигенные детерминанты вируса - участки на поверхности вируса, распознающиеся иммунной системой.

Если штамм сильно изменился, то антитела, выработанные из вакцины, могут не сформироваться с измененным вирусом, а значит вирус не будет уничтожен.

### Типы мутаций коронавируса:

- 1) Мочечные мутации - замена 1 нуклеотида на другой
- 2) Делеции: удаление 1 или нескольких нуклеотидов
- 3) Инсерции: вставка 1 или нескольких нуклеотидов
- 4) Репозиции: обмен генетическим материалом между разными вирусами.

### Методы обнаружения:

- 1) Секвенирование генома: метод, позволяющий определить полную последовательность нуклеотидов в геноме вируса, а затем сравнении последовательностей разных штаммов, которые позволяют обнаружить мутации.

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Б Ц О О О 1 0 9 1 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №5 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- 2) ПЦР - для обнаружения мутаций, которые уменьшают специфичность праймеров, ~~и~~ непоправимо в реакцию
- 3) Метод на антимисс, которые позволяют определить ~~из~~ ~~уменьшения~~ ~~поверхности~~ ~~бланда~~ ~~вертуса~~.

205

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



вариант № 2      5 4 0 0 0 1 6 1 0 6 2 5

Шифр ДИГ ЗАПОЛНИТЬ

Имя

1	2	3	4	5	6	Σ
5	9	22	7	27		

Задача № 1

1. Расщепление жиров до глицерина и жирных кислот      1
2. Желудок и 12-перстная кишка      3
3. 6 Глицерин (проникает в-от)
4.  $R_2$  - свободная кислота
5.  $R_1$  - свободная кислота      1
6.  $R_3$  - свободная кислота
- 7, 5, 3 относятся к кислой внешней карбоксильной ~~кислоте~~ кислот
1. Жир
- 2, 4. - название жирной
4. Железо (железо)

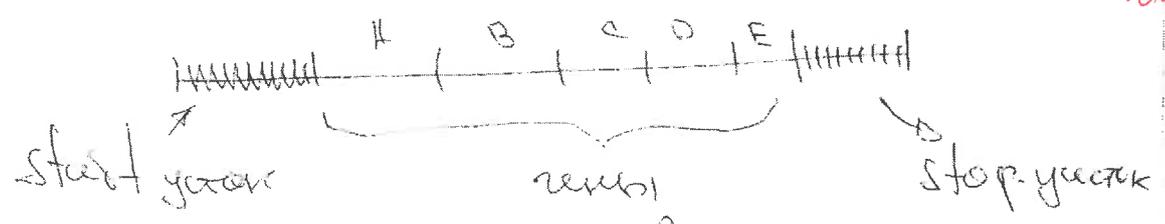
Б И О О О 1 6 1 0 6 2 5

1	2	3	4	5	6	Σ

Листая таблица вписывается жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3

У пронаристовых организмов генная конструкция кодирует белок, для которого известны аминокислотная последовательность и структура. Известно, что белок состоит из 100 аминокислотных остатков. Известно, что белок кодируется одним геном. Известно, что белок кодируется одним геном. Известно, что белок кодируется одним геном.



Генный материал кодирует "структуру" белка в ядре и упрощает последующие процессы. В эукариотических клетках для экспрессии гена необходимо наличие промотора и терминатора, а сам ген не имеет промоторного сигнала.

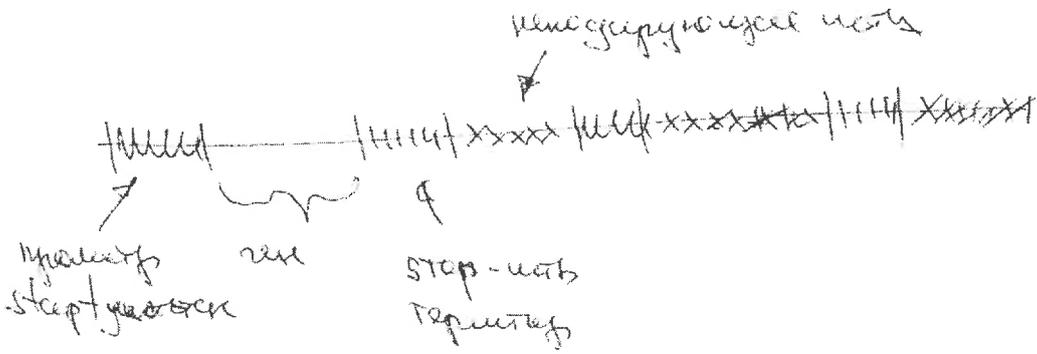
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

5 4 0 0 0 1 6 1 0 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
---	---	---	---	---	---	---



У эукариотических клеток каждая клетка имеет свою start-код (инициатор, кер, и регуляторный участок) и свой терминатор stop-код, т.е. эукариоты имеют некодирующие участки и их ~~ген~~ <sup>гены</sup> кодируют на ~~инициатор~~-штрафы и ~~терминатор~~-коды

Итак, следующий этап - укладка эукариотических мРНК. После завершения транскрипции мРНК подвергается процессу созревания. После завершения транскрипции мРНК подвергается процессу созревания, так с выводом из ядра (ферменты срезают лишние участки) сформировать 2 фермента и с их помощью сформировать

Вариант №

2

Б И 0 0 0 1 6 1 0 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
---	---	---	---	---	---	----------

отравителю китинуровый диоксида уксусной  
металлоиды ионного состава.

Задача № 4

Для того чтобы увидеть хромосомы  
необходимо рассмотреть ткань в которой  
активно происходит деление. Т.к.  
в процессе деления происходит супер-  
спирализация (конденсация) хроматина  
и его лучше всего увидеть, а в  
тканях где нетокий процесс состав  
средних хроматин несуте возникать  
рхиком состоянии и его лучше трудно +  
увидеть без специального одорудования.

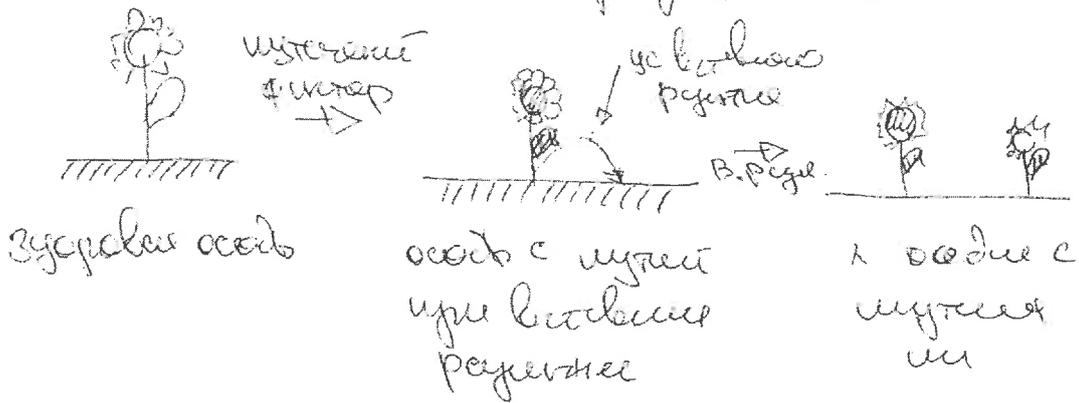
1	2	3	4	5	6	Σ

Задача № 5

Мутациями: гены, хромосомы, геномы

Переднее мутации из соматических клеток  
возможны в случае деления клеток.  
Что характерно для всех клеток  
живого организмов сформированы.

У растений мутации передаются  
при вегетативном размножении



тоже может унаследовать и у  
грибов

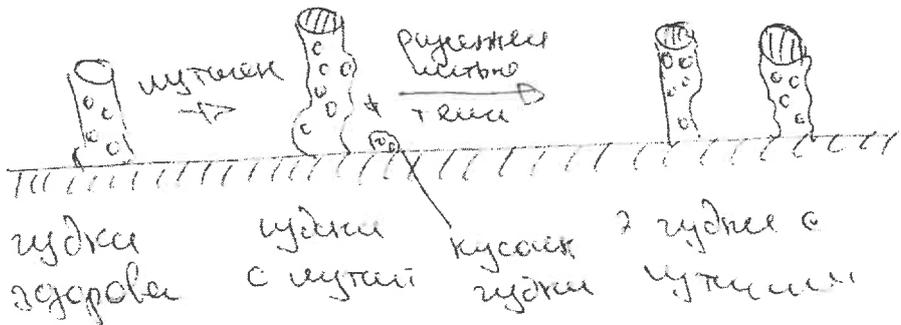
А еще живых передних мутаций  
может унаследовать при делении клеток  
или при делении клеток тела

Олимпиада школьников «БЕ. БУЧОНОК»

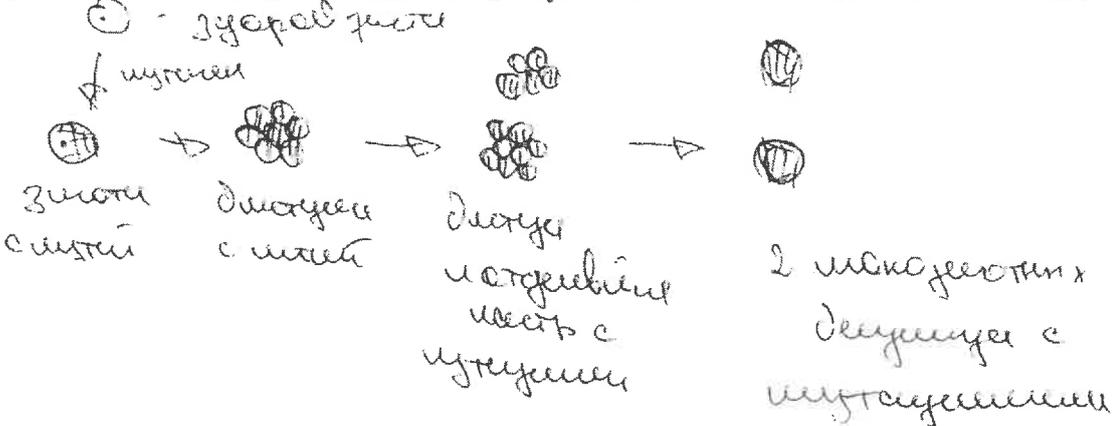
Вариант № 2 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 1 | 0 | 6 | 2 | 5  
 Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



тоже возможно и при цифровом старе



Итак: передача мутации в соматических клетках возможна для всех организмов независимо к делению репродукции (при наличии частей тела)

275

Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОНОК»

2 Б И О О О 1 6 1 0 6 2 5

1	-	2	-	3	0	-

Задание 2

1. Реснички 1
2. Впервые появляются у риб -
3.
  - 1 - ~~самый~~ ~~длин~~ реснички нематоидно кинесомы
  - 2 - борозты рески -
  - 3 - непочатые рески -
  - 4 - непочатые рески 9 -
  - 5 - реснички рески 1
  - 6 - реснички рески 1
  - 7 - реснички рески 1
  - 8 - реснички рески 1

4. - Занесены ~~зачеркнуто~~ микробы 1
- ~~Антибиотикопроизводящие бактерии~~
- Антибиотикопроизводящие бактерии 1
  - Синтез мембран 1
  - Синтез белка 1
  - Обеспечение некоторых метаболических процессов 1

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Б Ц 0 0 0 1 0 0 6 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
7	8	15	18	20		

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- Задание 1) 1) Подготовительный этап катаболизма 7  
 2) Двенадцатиперстный отдел тонкого кишечника 3  
 3) 1 - РНК; 2 - цуанин; 3 - урацил; 4 - цитозин; 5 - аденин  
 4) Нуклеаза 3

- Задание 2) 1) Толстый кишечник 1  
 2) Расщепляются жирорастворимые витамины, целлюлоза, пептидогликан 2  
 3) Слабощелочная среда  $7 \leq pH \leq 9$  2  
 4) Всасываются вода, жирорастворимые витамины, мономеры целлюлозы (глюкоза) 3  
 5) Время нахождения пищи: 4-6 часов -

Задание 3) Трансляция делится на 3 этапа:

1. Инициация: в цитоплазме субъединицы рибосомы собираются раздельно. м-РНК связывается с малой субъединицей, и сверху присоединяется большая субъединица. Образуется РНК-рибосомный комплекс

2. Элонгация (рост цепи): к комплексу присоединяется т-РНК, несущая аминокислоту. Это происходит по принципу связывания комплементарных кодонов иРНК и антикодона т-РНК. Аминокислота попадает в активный центр комплекса, отщепляется т-РНК отсоединяется и выходит из рибосомы. иРНК сдвигается на один кодон вперед и действия повторяются до момента достижения стоп-кодона. Аминокислоты связываются посредством образования пептидных связей.

3. Терминация: иРНК сдвигается, встречается стоп-кодон, которому нет комплементарного антикодона т-РНК. Комплекс распадается: рибосома разделяется на большую, малую субъединицы, белок выходит в цитоплазму и отправляется на дальнейшую модификацию в ЭПС и комплекс Гольджи.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

5 4 0 0 0 1 0 0 6 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**Задание 4) 1.** Поддержание водно-солевого баланса рыбы.  
 В пресноводной воде низкая концентрация солей, по закону Остера вода переходит из более менее концентрированного раствора в более концентрированный: концентрация солей внутренних жидкостей рыбы выше, чем в окружающей воде, поэтому вода идёт в организм рыбы. Поги на этапе канальцевой секреции и реабсорбции активных транспортом могут сами регулировать концентрацию солей. С помощью почек выводятся излишки воды из организма рыбы +

**2.** Регуляция плотности рыбы - поддержание плавучести.  
 Если рыбе нужно плыть вниз, то почкой будет выводиться больше воды, чтобы увеличить плотность организма. И наоборот при подъёме и поверхности водоёмов почка выводит меньше воды для уменьшения плотности рыбы +

**Задание 5) 1.** При длительной задержке вирус может мутировать с резистентностью к вакцине (изобретённой). Или же появится много разных форм вирусов, для уничтожения которых нужны будут разные вакцины. Также всё большее количество людей будет заражено, что увеличивает вероятность заражения остальных. +

**2.** Коронавирус - РНК-содержащий вирус. Поэтому для него могут быть характерны гетерогенность (замена нуклеотида, инсерция, делеция) и хромосомные (инверсия и т.д.) мутации. +

**3.** Эти мутации можно обнаружить с помощью секвенирования - метода определения последовательности нуклеотидов в цепи +

205

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

5	4	0	0	0	1	7	1	7	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1 8

- 1) РАСУЩЕЕ ПЕРВОЕ ДНК 1
- 2) ТОЛСТАЯ КАСКА КАСКА 3
- 3) 1 - МОЛЕКУЛА ДНК; 2 - АДЕНОЗИНОСУЛЬФАТ; 3 - ЦИТОЗИНОСУЛЬФАТ
- 4 - ТИМОЗИНОСУЛЬФАТ; 5 - ГУАНОЗИНОСУЛЬФАТ

1) ИЗФЛЕАЗА (ЭНДОКУКЛЕАЗА) 3

2 4

- 1) ТОЛСТАЯ КИШЕЧНИК 1
- 2) ПЕРИТИФ 1
- 3) ~8, СЛАБО-ЦЕПОЧНАЯ СРЕДА 2
- 4) ВОДА, УГЛЕВОДОД, АМИНОКИСЛОТЫ 3
- 5) 8-16 ЧАСОВ —

3 20

1 - СБОРКА БОЛЬШОЙ И МАЛОЙ СУБЪЕДИНИЦ РИБОСОМЫ;  
 2 - И МОЛЕКУЛА мРНК ВХОДИТ В РИБОСОМУ 3 - КОДЕМ  
 3 - ИДЕТ ПОИС РИБОСОМЫ ПРЕМОТОРА НА мРНК (КОДЕМ  
 5'-АУГ-3', МЕТКОНИН); (ИНИЦИАЦИЯ ТРАНСЛАЦИИ)

4 - СЪЕДИНЕНИЕ КОДЕМОВ мРНК РИБОСОМЫ (ЭПОН-ТАЦИЯ).

5 - К КАЖДОМУ КОДЕМУ, НАЧИНАЯ С 5'-АУГ-3', БУДЕТ  
 СООТВЕТСТВУЮЩАЯ тРНК С АМИНОКИСЛОТой (КОДЕМ  
 мРНК И АНТИКОДЕМ тРНК КОМПЛЕМЕНТАРНЫ И  
 АНТИПАРАЛЛЕЛЬНО (ГРУП ГРУП); СКАТАНА К СТАРТ-  
 КОДЕМУ ПОДХОДИТ тРНК С АМИНОКИСЛОТой МЕТИ-  
 ОНИН, ДАЛЕЕ мРНК СДВИГАЕТСЯ НА 1 ТРИПЛЕТ,  
 К НЕМУ ПОДХОДИТ СООТВЕТСТВУЮЩАЯ тРНК С  
 АМИНОКИСЛОТой. АМИНОКИСЛОТА С ПЕРВОГО СТЕПЕ-  
 НЕВОГО тРНК СЪЕДИНЯЕТСЯ НА ВТОРУЮ, В ИТОГЕ ПОЛУ-

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

6 1 0 0 0 1 7 1 7 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

заается, что на первой тРНК нет аминокислоты, а на второй их две.

6 - вся трансляция происходит аналогично: иРНК ~~связь~~ растет на р-приме, аминокислотой с ранее примершей тРНК свешиваются на новую тРНК с одной аминокислотой, пустая тРНК уходит из рибосомы при сдвиге иРНК на еще один триплет, тРНК с аминокислотами занимает ее место в рибосоме, приходит новая тРНК с аминокислотой.

7 - в определенной модели рибосома несет вает стоп-коды на иРНК, что является сигналом к терминации трансляции

8 - получившийся пептид полностью входит в цитоплазму для дальнейшего преобразования и выполнения своих функций

9 - рибосома распадается на субъединицы

10 - иРНК распадается на нуклеотиды в цитоплазме с помощью ферментов-нуклеаз.

Данный процесс локализуется в цитоплазме, в гранулярном ЭПР

На входе в рибосому заходит иРНК, через определенным вход заходит модельной тРНК, для белка ~~входят~~ вступает вступают аминокислот, иРНК ~~входит~~ 3'-концы ~~определяется~~ иРНК-загр.

Основная роль осморегуляции

поски пресноводных рыб -

- 2) так как вода пресная, по закону осмоса она стремится в внутрь рыбы, чтобы уравновесить концентрацию солей (вода по отношению к рыбе является гипотоническим раствором)
- 3) почка вводит лишнюю воду, чтобы моча организм не разрушился от переизбытка воды (и чтобы не произошел гемолиз).

Б И 0 0 0 1 7 1 7 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5

1) Вакцина содержит ослабленный вирус (или продукт его жизнедеятельности, то есть антиген) выработав против него антитела. Эспусе враще кахондессе в  $\rightarrow$  козение вирус может самовид мутировать, всеествие него уже выработанные антитела его не узнают и не могут обезвредить. Вакцине уже мутировавший вирус может перебраться от одного человека, поэтому вакцине прививаться всен)

3) Дие вируса могут быть характерна тотские (генетические) мутации - замещение нуклеотидов; в генетике козение вирус может приобрести и ~~транскрипционные~~ мутации: трансдукции, дупликации, делеции, инверсия.

4) мутации можно обнаружить между собой с помощью ~~сервированных~~ +

150

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Б 4 0 0 0 1 3 9 7 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках таблицы



	1	2	3	4	5	6	Σ
<p style="text-align: center;">— 1 —</p> <p>1) Расщепление тирозина / липолиз / жерстис — 1 чешский обмен.</p> <p>2) Двенадцатиперстная кишка (тонкий кишечник), как место выхода протоков поджелудочной железы. — 3</p> <p>3) 1- тир / сложный жир шиперина 2- 1-гидроксизамещенное сложного жира шиперина. 3- карбоновая кислота с радикалом R<sub>3</sub> 4- 1,3-дигидрозамещенное сложного жира.</p> <p>5- карбоновая кислота с радикалом R<sub>1</sub> 6- шиперин (многоатомный спирт). — 2 7- карбоновая кислота с радикалом R<sub>2</sub>.</p> <p>4) Фермент — липаза (фермент поджелудочной железы) / панкреотическая липаза. — 3</p> <p style="text-align: center;">— 2 —</p> <p>1) печень. — 1 2) Впервые печень появилась у моллюсков. — 2 3) 1- фиброзная оболочка. — 1 2- желтая полая вена. — 1 3- воротная вена. — 4- приносящая / печеночная артерия. — 5- канал протоков печени и желчного пузыря. — 1 6- желчный пузырь. — 1</p>	9	12	20	15	9		
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)							

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

5 0 0 0 1 3 9 7 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

7 - правая доля печени <sup>1</sup>	1	2	3	4	5	6	Σ
8 - левая доля печени <sup>1</sup>							

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- 4) 1. Барьерная. Печень служит барьером, необходимо для защиты от токсических веществ. <sup>1</sup>
2. Резерв крови. В печени хранится резервный запас крови, который в случае необходимости (резкая кровопотеря), может быть направлен в кровеносное русло.
3. Печень служит местом разрушения и утилизации старых клеток крови (эритроцитов).
4. Участвует в обмене веществ и образовании <sup>11</sup>
- 1) Оперон состоит из трёх структурных генов: промотора, оператора и терминатора. <sup>10</sup>
- 2) Эукариотический ген в отличие от оперона сам управляет экспрессией своих собственных РНК. Оперон осуществляет экспрессию в виде <sup>5</sup> отдельных полицистронических транскриптов.
- 3) Лактозный оперон предназначен для присоединения белка-ингибитора и для последующего присоединения к участку <sup>5</sup> РНК-полимеразы.

— 4 —

Для того, чтобы увидеть хромосомы животных лучше выбрать ткань, в которой происходит активное деление клеток. Хромосомы в обычном состоянии (будучи деспирализованными)

ВНИМАНИЕ! Просверлятся только то, что написано с этой стороны листа в разное время



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Б 4 0 0 0 1 3 9 7 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках справа



не видны в микроскоп. Хромосома становится видимыми в микроскоп только тогда, когда они находятся в спирализованном (компактном) состоянии. Спирализация хромосом происходит в момент клеточного деления, а именно в профазу клеточного деления. Нужно это для того, чтобы в равной мере распределить наследственный материал материнской клетки между дочерними клетками. Таким образом, хромосомы можно увидеть, используя микроскоп, только в момент деления клетки. После деления наследственного материала, хромосомы вновь деспирализуются и становятся невидимыми под микроскопом.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

— 5 —

- 1) Существует 3 типа мутаций: генные, геномные, хромосомные.
- 2) Примером передачи мутаций по наследству соматическими клетками в природе может послужить организм, размножающийся почкованием (гидра). В ходе процесса почкования появляются новые соматические клетки с той же мутацией, которые составляют основу нового (дочернего) организма.

95

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Б	4	0	0	0	1	5	9	0	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4.

1) Ультразвуковое исследование (помогает выявить некоторые аномалии плода, связанные с генетическими заболеваниями)

1	2	3	4	5	6	Σ
7	85	15	14	22		

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2) Амниоцентез (процедура, при которой из амниотической жидкости берут клетки для анализа. Это позволяет проводить хромосомный анализ и выявить заболевания, такие как синдром Дауна).

3) Хорионическая биопсия (анализ клеток хориона (внешней оболочки плода), позволяющий также выявить патологии).

4) Биохимический анализ крови (позволяет выявить такие заболевания, как фенилкетонурия и другие нарушения).

5) Генетическое исследование карiotипов

6) Цитогенетический анализ (исследование хромосомного набора (каротипирование) помогает выявить такие хромосомные аномалии, как синдром Дауна)

7) ПЦР (используется для амплификации и анализа участков ДНК)

9) Генеалогический метод

8) Микроскопия ~~9) Семейный~~ <sup>145</sup> ~~хромосомный~~ метод

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Б Ч О О О 1 5 9 0 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

н.б.

1) Эндосимбиотическая теория  $\rightarrow$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2) Митохондрии и хлоропласты произошли от свободно живущих прокариотических организмов, которые были поглощены клетками эукариотами. Вследствие того, чтобы быть переваренными, эти клетки стали симбионтами, обеспечивая хозяев дополнительной энергией. (митохондрии) или способностью к фотосинтезу (хлоропласты). Со временем эти симбионты утратили способность жить самостоятельно и стали неотъемлемой частью клеток эукариот.  $\rightarrow$

3) - Двойная мембрана (митохондрии и хлоропласты окружены мембраной)  $\rightarrow$

- Собственная ДНК
- Системы рибосом
- Способы репликации
- Функциональные сходства

225

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

6	4	0	0	0	1	5	9	0	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№2.

- |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) Нервная ткань -   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2) Многоклеточная <sup>1</sup>   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3) Железы внутренней секреции (эндокринные) <sup>2</sup>   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4) Адренокортикотропный гормон (вызывает резкий выброс надпочечников <sup>ами</sup> кортизола) <sup>25</sup> |   |   |   |   |   |   |   |
| 5) Меркряновое тело <sup>3</sup>   |   |   |   |   |   |   |   |

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3.

1) Процесс созревания:

① Копирование (к 5'-концу добавляется 5'-кэп, который защищает мРНК от деградирования и делает её видимой для рибосом для процесса трансляции)

② Полиаденилирование (к 3'-концу присоединяется хвост из аденозинных нуклеотидов, что также защищает от деградирования)

③ Сплайсинг (интроны удаляются, экзоны соединяются). <sup>+ 10</sup>

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Б 4 0 0 0 1 5 9 0 2 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



2) В ядре и цитоплазме

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

3) Альтернативный сплайсинг и альтернативное сплайсинговое регулирование  
N1.

1) Расщепление углеводов 1

2) В пищеварительной системе 3

3) Крахмал - 1  
Мальтаза - 2  
Глюкоза - 3

4) α - амилаза  
β - амилаза

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 2

5 4 0 0 0 1 4 7 2 8 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2

1. На рисунке представлена пегень

2. Эволюционно впервые пегень появилась у класса топомошюсков

3. 1. ~~павра~~ фиброзная оболочка
2. ~~воротная~~ вена нижняя полая вена
3. воротная вена
4. приносящая артерия
5. канал желчного пузыря
6. желчный пузырь
7. правая доля пегени
8. левая доля пегени

4. Основные функции пегени:

1. депо крови (при резкой потере крови пегени кровь используется сохраненная в пегени)
2. в пегень доставляются разрушенные эритроциты, далее утилизируются
3. барьер для веществ (защита организма от токсичных веществ)

Задание 5.

1. Генная; хромосомная; геномная - типы мутаций
2. Мутации в соматических клетках может произойти в любой момент жизни, если мутации не наследуются по наследству и не проявляются с рождения, а в любой другой момент жизни. Примером тому служит пожелтение цыплят. Бесполой тип размножения, но именно у этого животного наблюдаются мутации в соматических клетках.
3. Для царств животных, т.к. клетки подвержены мутациям больше, чем клетки других царств. При бесполом размножении не участвуют гаметы, но мутации наблюдаются и клетки животных защищены хуже, чем клетки растений, у которых есть клеточная стенка.

Задание 4.  
Для наблюдения митоза выбрать ткани, где происходит деление, т.к. хромосома наиболее видна и легко поддается анализу в фазе клеточного цикла, когда клетки находятся в процессе деления (митоз; мейоз). Наиболее активные участки деления встречаются в костном мозге; митотических узлах; эпителиальной ткани.

Клетки, которые находятся в состоянии покоя и не делятся хуже поддаются анализу и не видно хромосом

1	2	3	4	5	6	Σ
8	9	20	15	13		

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа и рамке справа



135

15

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Б И О О О 1 4 7 2 8 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

### Задание 3.

1. Общее строение оперона:

- промотор
- терминатор
- оператор
- 3 структурных гена

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2. Отличия оперона от эукариотического гена

1. У эукариот присутствует сплайсинг (удаление интронов) у прокариот его нет

2. У эукариот более сложная структура, нежели чем у прокариот (сложны элементы и их взаимосвязь)

3. Система оперонов у прокариот осуществляет более простую задачу, чем в эукариотической клетке.

3. Полигенная матричная РНК (мРНК) кодирует 3 структурных белка, которые участвовали в метаболизме лактозы. Данные белки синтезируются в процессе трансляции.

### Задание 4.

1. Биохимический процесс — энергетический обмен (расщепление широв)

2. Орган, в котором реализуется данный процесс в организме человека — двенадцатиперстная кишка в тонком кишечнике

3. 1 - шир
- 2 - 1-гидроксизамещенное сложного эфира шизофина
- 3 - карбоновая кислота с радикалом R<sub>3</sub>
- 4 - 1,3-гидроксизамещенное сложного эфира шизофина
- 5 - карбоновая кислота с радикалом R<sub>1</sub>
- 6 - шизофин
- 7 - карбоновая кислота с радикалом R<sub>2</sub>

4. Фермент, который катализирует данную реакцию — шпаза (фермент подшпозной железа).



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Б К О О О 1 8 5 6 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
7	8,5	15	20	13		

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

- 1) среди них самая мягкая — 7
- 2) школьная — 1
- 3) андорриканская пицца (пицца внутренней структуры) 2  
~~пицца~~ т.е. внутри <sup>мягкая</sup> структура
- 4) горшок; ~~горшок, сковорода, сковорода~~ сирингула в  
всех зонах, мякоть кортикала, сирингула в  
всех зонах, мякоть кортикала, сирингула  
в кудрявой зоне, адренкортикала 2,5
- 5) ~~шариковая пицца~~  
шариковая пицца 3

№1

- 1) пирожок, расширение крахмала (при варке) 1
- 2) ~~пицца~~ пицца с начинкой с начинкой, мякоть кортикала — 3  
начинка, первоначальное расширение, крахмал в разло-
- 3) 1 - глюкоза — крахмал 3  
2 - глюкоза — магнеза  
3 - глюкоза (глюкоза)
- 4) а - фруктовый сахар, магнеза  
б - амилаза
- 5) в ротовой полости с помощью ферментов  
силы ~~силы~~

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в ранге справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Б И О О О 1 8 5 6 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

1) Теория симбиоза

2) ~~В результате разницы симбиотических отношений между бактериями и клетками, ДНК~~

2) Симбиотическим образом между клетками (бактериями) и дуэрно лическими клетками

3) - Наличие двух мембран у органоидов, где внешняя мембрана схожа с мембраной самой прокариотической клетки

- Наличие собственной митохондриальной матрицы в виде колец ДНК

- Наличие собственной 70S рибосом, которые синтезируют белки

№4

1) Эти заболевания можно определить с помощью цитогенетического метода, который выявляет изменения структуры хромосом код микроделециям для выявления ~~выявления~~ хромосомных дефектов

2) Цитогенетическое исследование позволяет определить ~~определяет~~ когда, что связано с митозическими мутациями

3) МР исследуется для ~~исследования~~ выявления участков ДНК и белков в кариотипах ~~заболеваний~~ (аномалий)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

Б Ч О О О 1 8 5 6 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



4) Биохимический метод помогает

диагностировать наследственные заболевания обмена веществ, у людей находят продукты неоконченной метаболизма

5) ~~Секвенирование~~

Полногеномное секвенирование, которое позволяет определить точную последовательность нуклеотидов в ДНК человека

6) Молекулярно-генетическая диагностика позволяет в выявлять наследственные ошибки в ДНК при скрининге ДНК 205

7) Увеличение количества хромосом (увеличение/умножение) с помощью ~~биохимического~~ картирования молекулярного метода 13

8) ~~операция~~ Трансдукция в цитоплазме РНК

~~Синтез~~ \* Синтез - встраивание <sup>(не кодируются)</sup> интронов и сохранение экзонов (кодирование участка ДНК)

~~Синтез~~ - Копирование - происходит еще во время транскрипции 10  
создания 5'-конца при ш-РНК присоединение к 3'-концу

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Б	Ч	О	О	О	1	8	5	6	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



- создание 3' конца  
присоединения к концу  
поли-А хвоста

\* сплайсинг подтверждается только наличием  
непереводимых шриков

- редактирование ошибок в кодирующей области  
кР-шриков

2) Данные об ошибках присоединения ~~соединения~~ в цитоплазматическом <sup>и</sup> ~~клеточном~~ <sup>и</sup> ~~клеточном~~ в ядре

\* ~~после сплайсинга~~ (~~имеет присоединение~~)  
последовательности, где при помощи  
поли-полимеразы - полимеразы с зависимой АТФ  
присоединяется к 3' концу РНК до 200  
адениновых нуклеотидов, образующих поли-А  
хвост

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

5 4 0 0 0 1 1 0 1 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
10	605	20	14	12		

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## Задание № 1

- 1) гидролиз крахмала 1
- 2) происходит в ротовой полости человека под действием ферментов слюны 3
- 3) вещество 1 - крахмал  
вещество 2 - мальтоза 3  
вещество 3 - глюкоза
- 4) фермент, катализирующий реакцию а - амилаза 3  
фермент, катализирующий реакцию б - мальтаза 3

## Задание № 2

- 1) эпителиальная ткань 1
- 2) поперечное (мышцы состоят из множества клеток) 1
- 3) железа внутренней секреции (эндокринная железа) 2
- 4) тропные гормоны (например, АКТГ) 2,5
- 5) железа с примесью водонерастворимого секрета -

## Задание № 3

После транскрипции, прежде чем войти из ядра в цитоплазму мРНК проходит ряд изменений. Во-первых, образуются интроны - некодирующие части мРНК. Остающиеся экзоны сшиваются между собой при помощи рибоз. Таким образом, (см. лист 2)



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

5 4 0 0 0 1 1 0 1 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

длина мРНК существенно уменьшается. Этот процесс называется сплайсинг. Далее, прежде чем войти в цитоплазму, мРНК должна обзавестись себе защитой от ферментов цитозоля. С этой целью происходит каппирование и полиаденилирование. На один из концов присоединяется особая структура - кЭП (от англ. cap - кепка), защищающая мРНК с одного конца. С другого же конца присоединяется так называемый полиадеиловый хвост (polyA). Все эти явления происходят в ядре. Также стоит отметить, что возможен альтернативный сплайсинг, при котором происходит вырезание интронов по другому механизму.

## Задание №4

С помощью генеалогического метода, проанализировав родословную пробанда (или будет являться сам новорожденный ребенок), можно предсказать наличие у ребенка того или иного заболевания, предварительно составив родословную родителей, бабушек и дедушек и т.д. Также изучив генотип человека возможно при помощи метода кароти-пирования. Мелотропе заболевания можно устано-вить при помощи биохимического метода (напримр, см. лист 3)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

5 4 0 0 0 1 1 0 1 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

фенилкетонурия, муковисцидоз и др.), а также микроконверсиями (например, серповидноклеточная анемия). Некоторые заболевания, вызванные мутациями можно заметить внешне (например, характерной разрез глаз и уплощенное лицо при синдроме Дауна, заплата губа при синдроме Патау, характерной плаги при синдроме кошачьего крика). ~~Сами заболевания вызвано связано с нарушениями обмена какого либо элемента или веществ~~ 195

Задание №5

1. Теория фотосинтеза
2. В основе данной теории лежит сходство строения митохондрий и хлоропластов с прокариотической клеткой
3. Митохондрии и хлоропласты являются двойными мембранными органеллами, что связано с появлением второй мембраны можно связать с появлением пищеварительной вакуоли. Наличие собственной ДНК, которая имеет кольцевую структуру, не связанную с цитоскелетом, делает митохондрии похожими на прокариотические организмы. Также митохондрии и хлоропласты имеют собственную рибосому и могут синтезировать собственные белки, что делает их полуавтономными. Мембраны внутреннего содержимого митохондрий и хлоропластов похожи на мембраны прокариотической клетки. Способность синтезировать АТФ также роднит митохондрии и хлоропласты с прокариотами. 125

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

5 4 0 0 0 0 9 7 2 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



N=1.

- 1) энергетический обмен -
- 2) пищеварительная система
- 3) 1 - ~~АТФ~~ симметрия -
- 2 - АТФ -
- 3 -
- 4 - над АТФ -
- 5 -
- 6 -
- 7 - митоз -
- 4) митоз -

1	2	3	4	5	6	Σ
1	15	30	5	9		

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N=2

- 1) пищевод (
- 2) у ~~млекопитающих~~ моллюсков 2
- 3) 1 - гиссонова капсула 1
- 2 - пищеводная вена 1
- 3 - пищеводная артерия 1
- 4 - воротная вена 1
- 5 - ~~пищеводная~~ обильный млечный проток 1
- 6 - ~~пищеводная~~ млечный пузырь 1
- 7 - левая доля 1
- 8 - правая доля 1
- 4) функции печени:
  1. метаболическая /
  2. синтетическая
  3. детоксикационная /
  4. секреторная /
  5. выделительная
  6. запасающая /
  7. выделительная пищеварение

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Б И 0 0 0 0 9 7 2 6 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 3

1) Оперон - участок бактериальной хромосомы, состоящий из группы функционально связанных структурных генов и регуляторных элементов - промотора, оператора и терминатора. Он является функциональной единицей транскрипции и экспорта.

общие сведения:

1. регуляторная зона - участок ДНК на котором синтез РНК и процессит, по который служит местом связывания различных фактов.
2. промотор - это площадка для фермента РНК-полимеразы. Вблизи промотора синтез и РНК начинается с участка цепи ДНК.
3. Оператор - это последовательность ДНК, принимающая участие в регуляции активности генов. с оператором связано связывание специального факта репрессора, он блокирует работу одного или нескольких генов.
4. терминатор - это сигнал к прекращению транскрипции. Располагается в конце оперона.

2) Оперон отличается от эукариотического гена тем, что он функционально связан. Оперон характерен для прокариот и представляет собой объединение нескольких генов в единую функциональную единицу. С транскрибируется участок оперона синтезируются одна молекула и-РНК, которая содержит несколько кодирующих последовательностей, в каждой из которых есть свой старт и свой стоп-кодон. С каждого из таких участков синтезируются один блок. Таким образом, в одной молекуле и-РНК синтезируются несколько молекул.

• Эукариотический ген практически не встречается в виде оперона. Кодирующая последовательность гена эукариот чаще всего разделена на транскрибируемые (экзоны) и не транскрибируемые участки (интроны).

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Б	Ц	0	0	0	0	9	7	2	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



малая синтезирующая нуклеаза или пр-РНК, которая содержит в себе как инициатор так и эйзоны. После этого происходит процесс сплайсинга в результате которого инициаторные участки вырезаются и образуются зрелая и-РНК с которой может быть синтезирован ~~белок~~ белок.

• еще один ~~важный~~ важный момент заключается в том, что у эукариот транскрипция и трансляция разобщены, в то время как у прокариот - сопряжены.

3) в эукариотных клетках белок-репрессор связывается с операторным участком и препятствует продвижению по ДНК РНК-полимеразы; не синтезируются мРНК, не синтезируются ферменты.

1. После добавления в среду клеток белок-репрессор связывается с ней быстрее, чем с операторным участком. В результате послужит аналогом свободным и не препятствует продвижению РНК-полимеразы и транскрипции ферментов. Синтезируются ферменты осуществляют транспорт в клетку и расширяют как и у.

2. После того как белок-репрессор будет высвобожден, начнет связываться белок-репрессор, и он снова свяжется с операторным участком, тем самым прекратив транскрипцию оплода.

+ 15

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Б	И	О	О	О	О	9	7	2	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



~~Вопрос~~ N=4

Чтобы лучше увидеть хромосомы митотических путей выбрать ткань в которой происходит активное деление клеток. Это объясняется тем, что в начале деления хромосомы становятся максимально плотными и различимыми даже в световом микроскопе, в то время как позже хромосомы становятся менее плотными и их границы не заметны.

N=5

1) Три типа мутаций: хромосомная, генная, геномная.

2) ~~Мутации~~ Соматические мутации — это изменения в ДНК, которые возникают в соматических клетках тела. Они могут возникнуть из-за:

1. изменений в ДНК могут возникнуть из-за случайных ошибок при ее удлинении во время деления клетки
2. под действием каких-либо внешних факторов (# определенные химические вещества, ультрафиолетовое излучение)

3) Это характерно растениям, животным, поскольку они размножаются в соматических клетках тела, кроме половых (гамет).