

ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по биологии.
2024 – 2025 учебный год
11 класс
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР
 Максимальный балл – 52

ЧАСТЬ I. [макс. 30 баллов] *1 балл за каждый правильный ответ.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-10	В	А	Б	В	А	В	А	В	Г	А
11-20	В	В	А	А	А	А	В	Б	Б	В
21-30	Б	А	Г	Г	В	А	Б	Б	А	А

ЧАСТЬ II. [макс. 12,5 баллов] *по 2,5 балла за каждое тестовое задание*

1	2	3	4	5
АБВ	АБ	БГД	ГД	ВГД

Комментарии. За каждый правильно указанный ответ участник получает по 0,5 балла. Варианты ответов, которые он правильно не указал, также засчитываются по 0,5 балла

ЧАСТЬ III. [макс. 9,5 баллов]. *0,5 балла за каждое правильное сопоставление*
1. [макс. 1,5 балла]

1	2	3
А	В	Б

2 [макс. 1,5 балла].

1	2	3
Б	В	А

3 [макс. 2 балла]

1	2	3	4
Г	А	Б	В

4 [макс. 3 балла].

А	Б	В	Г	Д	Е
2	2	3	1	3	1

5 [макс. 1,5 балла].

1	2	3
В	Б	А

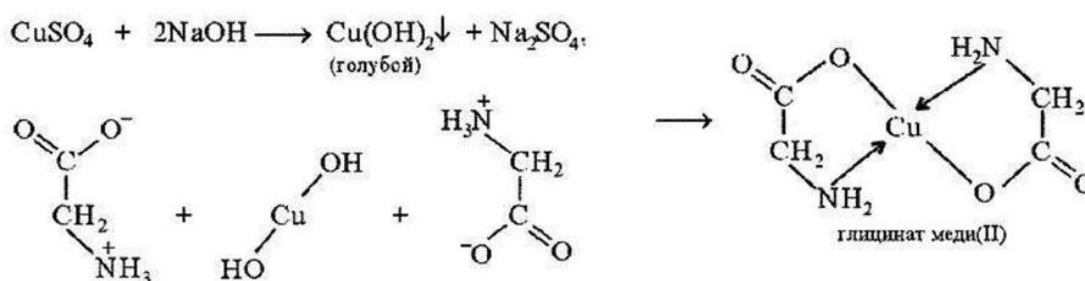
ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ
практического тура
муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников
по биологии
2024-2025 учебный год
11 класс

Максимальный балл – 41 балла

ЗАДАНИЕ 1. БИОХИМИЯ

(max. 11 баллов)

1. Значение качественных реакций состоит в том, что они дают возможность обнаружить присутствие белка в биологических жидкостях, растворах и установить аминокислотный состав различных природных белков. Эти реакции применяются как для качественного, так и для количественного определения белка и содержащихся в нем аминокислот. Представим, что в раствор белка капнули сульфат меди и щелочь. Что произойдет с раствором?



Ответ: **станет фиолетовым (2 балла)**

2. Продолжая тему качественных реакций, у нас есть пробирка, где содержится какое-то вещество, мы добавили в эту пробирку раствор йода. Тут же появился темно-синяя окраска. Какое вещество находилось в данной пробирке?

Ответ: **крахмал (2 балла)**

3. Углеводы в клетке выполняют различные роли, самая важная из них — энергетическая. Представим, что в ткани по какой-то причине отсутствуют митохондрии. Вопрос, сколько молей АТФ синтезируется при метаболизме 3.42 г лактозы (димер галактозы и глюкозы)? Галактоза способна изомеризоваться в глюкозу с использованием 1 молекулы АТФ. Молекулярная масса лактозы = 342,3 г/моль.

Ответ: **1 молекула глюкозы дает 2 молекулы АТФ (1 балл). Из одного моля галактозы — 1 молекула АТФ (1 балл). Следовательно, 0.03 моля АТФ при расщеплении 3.42 г лактозы: 3.42 г лактозы/342,3 г/моль*3 молекулы АТФ (1 балл).**

4. А теперь представим, что ткань достаточно обеспечена кислородом, что позволяет митохондриям работать. Сколько теперь молекул АТФ получится при метаболизме 3.42 грамма лактозы? (давайте считать, что одна молекула NADH позволяет получить 2.5 молекулы АТФ, а FADH2 - 1.5 молекулы).

Ответ: **при полном цикле: гликолиз + цикл Кребса + ЭТЦ получается 32 молекулы АТФ (2 балл), исходя из вводных данных. При использовании лактозы будет 32 молекулы АТФ с глюкозы и 31 АТФ молекула с галактозы (1 балл). Следовательно, 0.63 моля: 3.42г лактозы/342,3 г/моль*63 молекулы АТФ (1 балл).**

ЗАДАНИЕ 2. БИОИНФОРМАТИКА

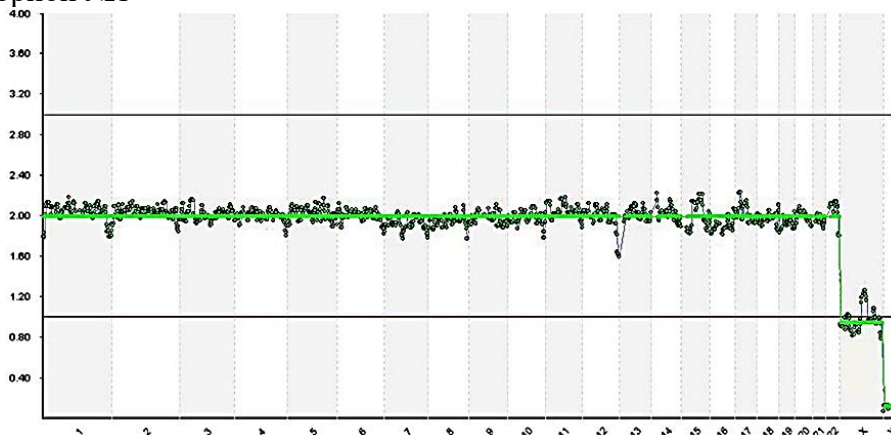
(max. 18 баллов)

Преимплантационное генетическое тестирование анеуплоидий (ПГТ-А) — это генетическое исследование эмбриона на хромосомные мутации. Хромосомные аномалии возникают в результате изменения строения или числа хромосом. В естественном гаметогенезе, считается, что примерно 20% человеческих яйцеклеток и 9% человеческих сперматозоидов являются анеуплоидными. В норме у человека весь генетический материал представлен 23 парами хромосом. Эмбрионы с нормальным числом хромосом называются эуплоидными. Эмбрионы, в которых присутствуют лишние хромосомы, либо отсутствуют некоторые из них, называются анеуплоидными.

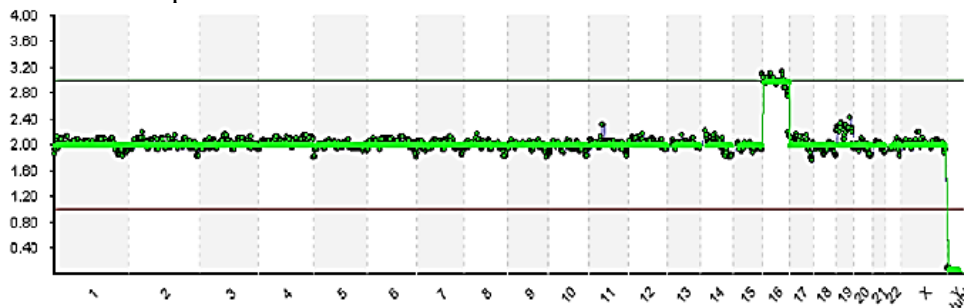
Новейшая технология, доступная для выполнения ПГТ-А, известна как секвенирование следующего поколения (NGS). NGS основан на определении последовательности ДНК, позволяет проводить сравнительно быстрое секвенирование целых геномов, а также чрезвычайно подробное секвенирование целевых областей. В результате секвенирования получается большое количество прочтений (ридов) — буквенных записей последовательностей нуклеотидов в исходных фрагментах ДНК. В дальнейшем при работе алгоритма происходит выравнивание (картирование) полученных ридов — то есть определяется расположение изначально прочитанного фрагмента ДНК в геноме. Чем длиннее прочтение, тем более однозначно и достоверно определяется его положение.

Перед Вами представлены хромосомные профили 3 эмбрионов человека. По оси X указаны номера хромосом (1-22, X и Y), а на оси Y показаны количество копий хромосом. Укажите количество хромосом у эмбрионов. Напишите какие хромосомные аномалии произошли у каждого эмбриона. Некоторые из них связаны с известными заболеваниями. Напишите эти заболевания и опишите их симптомы.

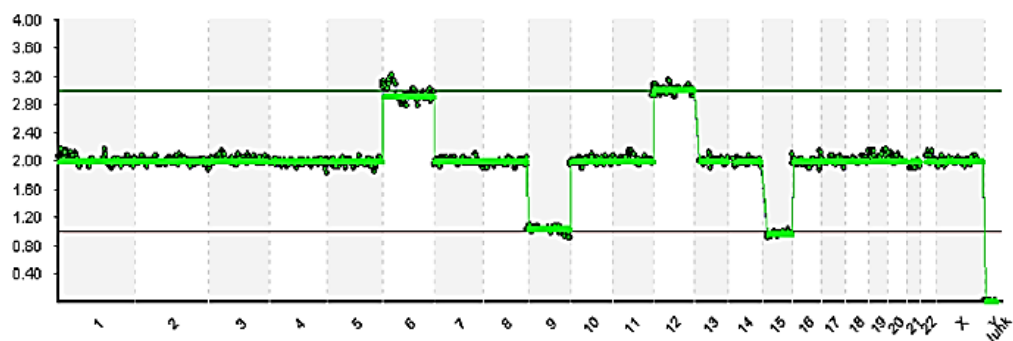
Эмбрион №1



Эмбрион №2



Эмбрион №3



Ответ: Эмбрион №1: 45 хромосом (2 балла), моносомия/1 копия X-хромосомы (1 балл).
Заболевание: Синдром Шерешевского – Тернера (2 балла).

Симптомы: Низкий рост - карликовость (0,5 балла), задержка полового развития (гипергонадотропный гипогонадизм) (0,5 балла), патологии сердечно-сосудистой системы (0,5 балла) и почек (0,5 балла), специфические (крыловидные) складки шеи (0,5 балла), аномалии строения ногтевых пластин — они короткие и глубоко сидят на ложе (0,5 балла), увеличение веса – ожирение (0,5 балла) и умственная отсталость (0,5 балла).

Эмбрион №2: 47 хромосом (2 балла), трисомия (три копии) 16 хромосомы (1 балл).

Заболевание: -

Симптомы: -

Эти перестройки не связаны ни с какими известными заболеваниями

Эмбрион №3: 46 хромосомы (2 балла), трисомия/три копии 6 (1 балл) и 12 хромосом (1 балл), моносомия/1 копия 9 (1 балл) и 15 хромосом (1 балл).

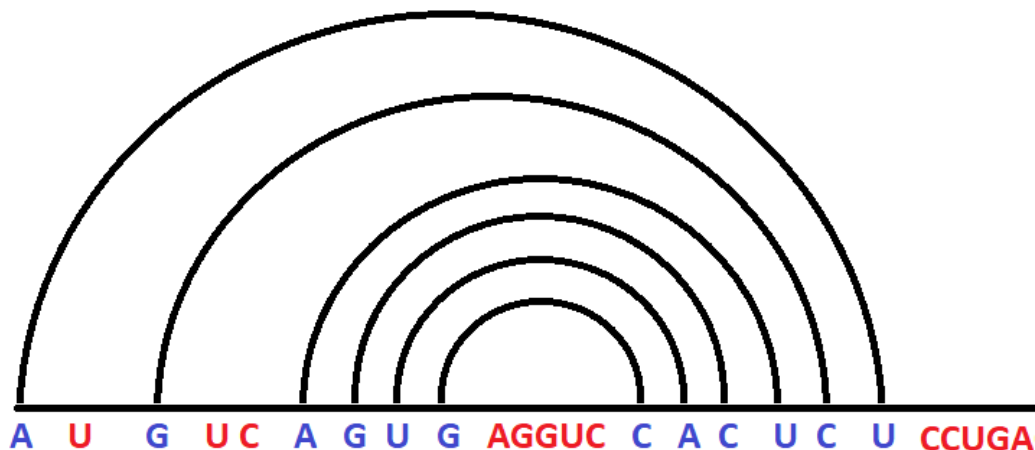
Заболевание: -

Симптомы: -

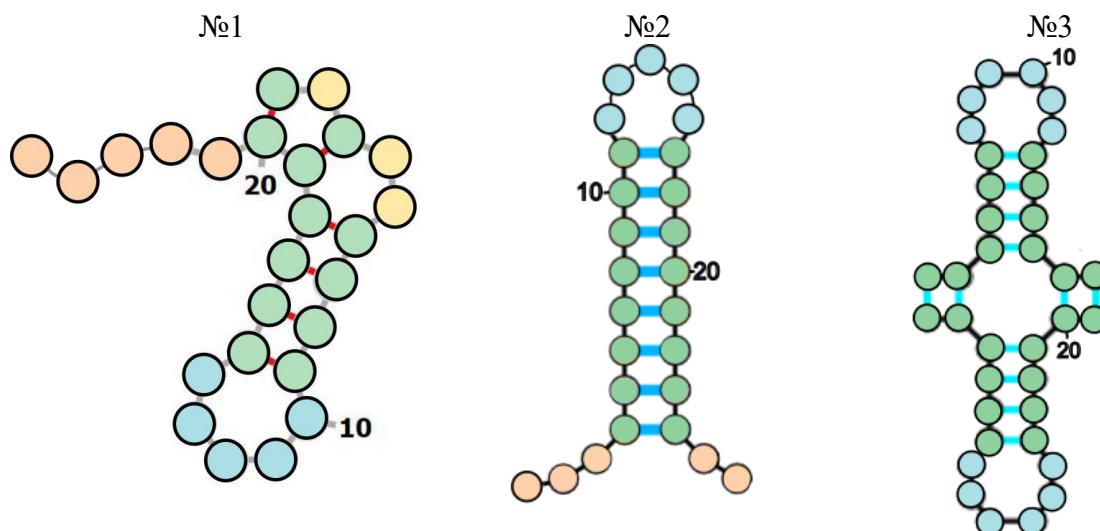
Эти перестройки не связаны ни с какими известными заболеваниями

ЗАДАНИЕ 3. ГЕНЕТИКА (max. 13 баллов)

РНК, подобно белковым молекулам, не существуют в виде простой цепочки. Нуклеотиды РНК взаимодействуют друг с другом, объединяясь в пары по принципу комплементарности, в результате чего молекула нуклеиновой кислоты приобретает причудливую конфигурацию. Перед Вами представлена вторичная структура РНК в виде концентрических дуг для дуплексов РНК. Красным цветом обозначены неспаренные нуклеотиды, а синим цветом спаренные нуклеотиды, который участвует только в одном комплементарном взаимодействии. Неспаренные нуклеотиды связаны с нуклеотидами, расположенными справа и слева.



1. Внимательно рассмотрите нижеприведенные вторичные структуры РНК. Выберите структуру РНК, которая была отражена в концентрических дугах. Укажите правильный номер вторичной структуры РНК

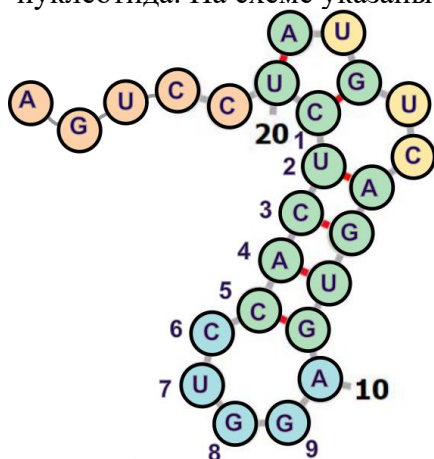


Ответ: №1 (2 балла)

2. Укажите какие элементы вторичной структуры сформировались внутри молекулы РНК в результате внутримолекулярного спаривания оснований.

Ответ: петля (1 балл), стебель (1 балл) или одним термином шпилька или стеблевая петля (2 балла), выпетливание 1 нуклеотида или боковая петля (1 балл), выпетливание 2 нуклеотидов или боковая петля (1 балл).

3. Сколько нуклеотидов содержит данная молекула РНК и укажите первые три нуклеотида. На схеме указаны номера 10 – ого и 20 – ого нуклеотидов.



Ответ: 26 нуклеотидов (2 балла), CUC – три первых нуклеотида (1 балл).

4. Мы с Вами внимательно изучили малую молекулу РНК, укажите на какие этапы экспрессии генов она может влиять и как (подавлять, усиливать)?

Ответ: **Малые молекулы РНК могут подавлять экспрессии гена на стадии транскрипции (1 балл) и трансляции (1 балл), также они могут участвовать в подавлении процесса полиаденирования мРНК (1 балл) и в полной деградации мРНК (1 балл).**