

Ответы
на задания заключительного этапа олимпиады «Юный медик»
2020-2021 учебного года

Критерии оценивания:

правильный ответ на задания 1-7 оценивается в 1 балл;

полное правильное выполнение заданий 8-14, 25, 26 оценивается в 2 балла;

полное правильное выполнение заданий 15-24 оценивается в 3 балла;

правильный ответ на задания 27-30 оценивается в 5 баллов;

частично правильный ответ на задание и полностью неправильный ответ оценивается в 0 баллов.

Задания с выбором одного варианта правильного ответа

1. Ниже приведены размеры биологических объектов. Выберите самый маленький.

- 1) 90 ангстрем
- 2) 2 нанометра
- 3) 0,3 микрона
- 4) 10^{-8} метра

Ответ: 2

2. Структурными белками являются

- 1) казеин и кератин
- 2) кератин и коллаген
- 3) коллаген и альбумин
- 4) альбумин и казеин

Ответ: 2

3. Масло получают из околоплодника

- 1) подсолнечника
- 2) кукурузы
- 3) маслин
- 4) горчицы

Ответ: 3

4. В клетках семенников, синтезирующих тестостерон, особенно развит(ы)

- 1) лизосомы
- 2) гладкий эндоплазматический ретикулум
- 3) рибосомы
- 4) шероховатый эндоплазматический ретикулум

Ответ: 2

5. Кислород, поступающий в ткани кольчатых червей, расходуется в

- 1) целомической жидкости
- 2) митохондриях
- 3) цитоплазме
- 4) лизосомах

Ответ: 2

6. Семейство пасленовых имеет формулу цветка

- 1) $C_5 L_5 T_{\infty} P_1$
- 2) $C(5) L(5) T_{\infty} P_{\infty}$
- 3) $C(5) L(5) T_5 P_1$
- 4) $C(5) L_{1+2+(2)} T_5 P_1$

Ответ: 3

7. В природе происходит синтез

- 1) ДНК на матрице РНК
- 2) ДНК на матрице белка
- 3) белка на матрице ДНК
- 4) РНК на матрице белка

Ответ: 1

Задания с выбором трех вариантов правильных ответов

8. Хлоропласты

- 1) состоят из гран
- 2) имеют двухмембранную оболочку
- 3) состоят из тилакоидов
- 4) состоят из крист
- 5) имеют центриоли
- 6) имеют матрикс

Ответ: 123

9. Укажите характеристики поджелудочной железы

- 1) образует гормоны пептидной природы
- 2) участвует в эмульгации жиров
- 3) гормоны содержат йод
- 4) железа смешанной секреции
- 5) активируется парасимпатическим отделом нервной системы
- 6) гипофункция вызывает микседему

Ответ: 145

10. Назовите паразитических червей, личиночная стадия которых развивается в организме человека

- 1) бычий цепень
- 2) карликовый цепень
- 3) эхинококк
- 4) печеночный сосальщик
- 5) кошачий сосальщик
- 6) аскарида

Ответ: 236

11. Парниковыми газами являются

- 1) азот
- 2) кислород
- 3) углекислый газ
- 4) водяной пар
- 5) метан
- 6) аммиак

Ответ: 345

12. Какие признаки характерны для Лиственницы европейской?

- 1) образование макро- и микроспор
- 2) формирование сперматозоидов в антеридиях
- 3) формирование яйцеклеток в архегониях
- 4) восьмиядерный женский гаметофит
- 5) прорастание пыльцевой трубки
- 6) триплоидный эндосперм

Ответ: 135

13. Примерами морфо-физиологического регресса являются

- 1) редукция хорды у асцидии
- 2) утрата органов чувств у бычьего цепня
- 3) редукция головы у беззубки
- 4) редукция задних конечностей у китообразных
- 5) появление хвостового придатка у человека
- 6) отсутствие кровеносной системы у белой планарии

Ответ: 123

14. Для гликокаликса характерно

- 1) компонент животных клеток
- 2) откладывается про запас в печени
- 3) образован полисахаридами
- 4) является компонентом клеточной стенки
- 5) участвует в формировании межклеточных контактов
- 6) образует плазмодесмы

Ответ: 135

Задания на установление последовательности

15. Предположим, что произошло движение азота по следующей цепочке организмов: клубеньковые бактерии → гнилостные бактерии → нитрифицирующие бактерии → денитрифицирующие бактерии. Расположите соединения азота в соответствии с этой цепочкой организмов.

- 1) фиксация молекулярного азота (N_2)
- 2) возврат молекулярного азота (N_2) в атмосферу
- 3) образование нитратов (NO_3^-)
- 4) азот в составе органических веществ
- 5) образование аммиака (NH_3)

Ответ: 14532

16. Установите правильную последовательность этапов клонирования животного.

- 1) стимуляция дробления
- 2) диплоидная яйцеклетка
- 3) выделение клеточного ядра
- 4) изолированная соматическая клетка
- 5) имплантация эмбриона в матку
- 6) стадия морулы

Ответ: 432165

17. Установите правильную последовательность возникновения адаптаций к условиям окружающей среды в случае появления в популяции рецессивных мутаций.

- 1) возникновение адаптации у вида
- 2) передача признака и его длительное распространение в поколениях
- 3) фенотипическое проявление признака
- 4) естественный отбор признака
- 5) скрещивание особей, обладающих данной мутацией
- 6) возникновение у нескольких особей мутации

Ответ: 653421

18. Установите правильную последовательность осаждения структур при проведении центрифугирования

- 1) митохондрии
- 2) субъединицы рибосом

- 3) клетки
- 4) ядра
- 5) лизосомы
- 6) рибосомы

Ответ: 341562

Задания на установление соответствия

19. Установите соответствие между особенностями строения хромосом и фазой деления клетки

Фаза	Вид хромосом
А) анафаза митоза Б) G ₂ -стадия интерфазы митоза В) телофаза мейоза II Г) анафаза мейоза I Д) профаза мейоза II Е) профаза митоза	1) однохроматидные 2) двуххроматидные

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	1	2	2	2

20. Установите соответствие между отделом головного мозга и их функциями

Функция	Отдел головного мозга
А) центр голода и насыщения Б) центр слюноотделения В) центры ориентировочных рефлексов Г) центр терморегуляции Д) сосудодвигательный центр Е) дыхательный центр	1) продолговатый 2) промежуточный 3) средний

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
2	1	3	2	1	1

21. Соотнесите вещество и биологический материал, из которого оно может быть получено

Биологический материал	Вещество
А) клеточная стенка мукора Б) печень трески В) клеточный сок берёзы Г) сердцевина стебля тополя Д) хлопковое волокно	1) крахмал 2) сахароза 3) целлюлоза 4) хитин 5) гликоген

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
4	5	2	1	3

22. Соотнесите заболевание человека и организм, который его вызывает

Заболевание	Организм
А) туберкулёз Б) эхинококкоз В) лямблиоз Г) оспа Д) стригущий лишай	1) антропофильный грибок 2) бактерия 3) вирус 4) жгутиковые простейшие 5) личинки ленточного червя

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
2	5	4	3	1

23. Соотнесите выдающихся учёных и совершенные ими научные открытия

Научный вклад	Ученый
А) ввел понятие второй сигнальной системы	1) Э. Дженнер
Б) открыл биологическую природу брожения	2) Л. Пастер
В) разработал вакцину против натуральной оспы	3) И. Мечников
Г) открыл клеточный иммунитет	4) И. Павлов
Д) открыл антибиотики	5) А. Флеминг
Е) описал рефлекторные принципы работы нервной системы	6) И. Сеченов

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
4	2	1	3	5	6

24. Проанализируйте таблицу "Типы нервной системы". Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка. Запишите выбранные цифры.

Типы нервной системы

Темперамент	Типы нервной системы	Особенности нервных процессов
_____ (А)	Сильная	Уравновешенный, инертный
Меланхолик	_____ (Б)	Неуравновешенный, подвижный или инертный
Сангвиник	Сильная	_____ (В)

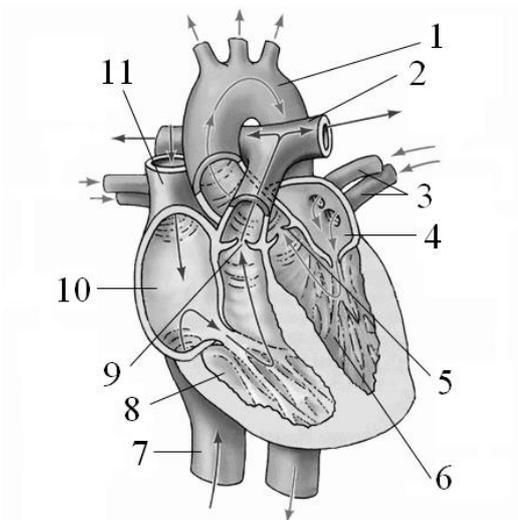
Список терминов:

- 1) сильная
- 2) слабая
- 3) неуравновешенный, инертный
- 4) уравновешенный, подвижный, живой
- 5) уравновешенный, медленный
- 6) флегматик
- 7) неуравновешенный, подвижный, живой
- 8) холерик

Ответ:

А	Б	В
6	2	4

Задания на работу с рисунком



25. Какими цифрами на рисунке обозначены сосуды, несущие артериальную кровь? В ответе запишите числа в порядке возрастания через запятую.

Ответ: 1, 3

26. Какими цифрами на рисунке обозначены отделы сердца с венозной кровью? В ответе запишите числа в порядке возрастания через запятую.

Ответ: 8, 10

Задания с кратким письменным ответом

27. При энергетическом обмене из 10 моль глюкозы в мышцах образовалось 200 моль АТФ. Определите сколько моль молочной кислоты образовалось в этом процессе. В ответе запишите только число.

Ответ: 10

Решение:

При полном окислении 1 моль глюкозы образуется 38 моль АТФ. Следовательно, за счёт этого процесса было окислено 5 моль глюкозы: $5 \times 38 = 190$. Оставшиеся 10 моль АТФ получены за счёт гликолиза, при котором из 1 моль глюкозы получаем 2 моль АТФ: $5 \times 2 = 10$. В процессе гликолиза 1 моль глюкозы даёт 2 моль молочной кислоты, поэтому из 5 моль глюкозы получаем 10 моль молочной кислоты.

28. Участок транскрибируемой цепи ДНК имеет последовательность 3'-ТАЦАТААГТ... -5'. Во втором триплете произошла мутация, но при этом первичная структура белка осталась неизменной. В трансляции мутировавшего белка приняла участие тРНК, которая не использовалась при синтезе исходного полипептида. Укажите антикодон этой тРНК в направлении 3'—5'.

Генетический код (иРНК)

1-е основание	2-е основание				3-е основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	-	-	А
	Лей	Сер	-	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Гли	Арг	А
	Лей	Про	Гли	Арг	Г
	Иле	Тре	Асп	Сер	У
А	Иле	Тре	Асп	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Ответ: АУГ

Решение:

ДНК 3'-ТАЦ-АТА-АГТ-... -5'

иРНК 5'-АУГ-УАУ-УЦА... -3'

Белок Мет-Тир-Сер-...

Поскольку в результате возникшей мутации не изменилась первичная структура белка, значит второй триплет мутантной ДНК кодирует ту же аминокислоту – Тир. Есть только два кодона иРНК, которые кодируют эту аминокислоту. Следовательно, мутантная иРНК имеет последовательность:

5'-АУГ-УАЦ-УЦА... -3'

В трансляции мутантного белка принимает участие тРНК с антикодоном: 3'-АУГ-5', который комплементарен второму кодону мутантной иРНК.

29. Гемофилия и дальтонизм – патологии, которые наследуются рецессивно, сцеплено с X-хромосомой. Здоровая женщина, мать которой страдает дальтонизмом, а отец-гемофилией, вступает в брак с мужчиной, страдающим дальтонизмом. Кроссинговер не происходит. Определите вероятность (в процентах) того, что родившийся в этом браке ребенок (без учёта пола):

- 1) будет дальтоником;
- 2) будет болен гемофилией.

В ответе запишите два числа.

Ответ: 50, 25

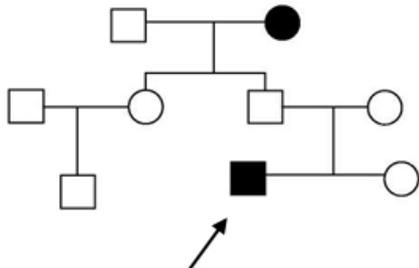
Решение:

Мать женщины страдала гемофилией – $X^{hD}X^{hD}$. Отец женщины страдает дальтонизмом – $X^{Hd}Y$. Сама женщина здорова, следовательно, её генотип – $X^{hD}X^{Hd}$. Вступает в брак с мужчиной-дальтоником – $X^{Hd}Y$.

Р	$\text{♀ } X^{hD}X^{Hd}$	×	$\text{♂ } X^{Hd}Y$
гаметы	$X^{hD}X^{Hd}$		$X^{Hd}Y$
F	$X^{hD}X^{Hd}$		$X^{Hd}Y$
	$X^{Hd}X^{Hd}$		$X^{Hd}Y$
	здоровая		дальтоник
			гемофилик
			дальтоник

- 1) 50% детей страдают дальтонизмом
- 2) 25% детей страдают гемофилией

30. Проведите анализ родословной.



Пробанд собирается вступить в брак с женщиной у которой исследуемый признак проявляется фенотипически. Определите вероятность (в процентах) рождения в этом браке детей с исследуемым признаком. В ответе запишите только число.

Ответ: 100

Решение:

Анализ родословной показывает, что наблюдается аутосомно-рецессивный тип наследования. Пробанд (отмеченный стрелкой) имеет генотип – aa . Он вступает в брак с женщиной – носителем признака, её генотип – Aa . Вероятность рождения в этом браке детей с исследуемым признаком – 100%.