

# Олимпиада школьников «СУРСКИЕ ТАЛАНТЫ»

## БИОЛОГИЯ-2020.

Дорогие ребята! Поздравляем вас с участием в заключительном этапе олимпиады школьников Пензенской области по биологии «Сурские таланты»! Отвечая на вопросы и выполняя задания, не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только биологических знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода.

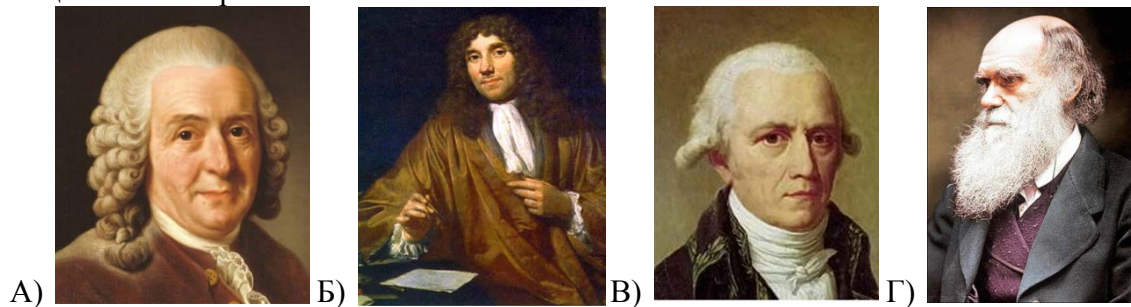
Успеха Вам в работе!

Внимание: все свои ответы нужно обязательно вносить в бланк ответов.

Проверяться будет только бланк ответов.

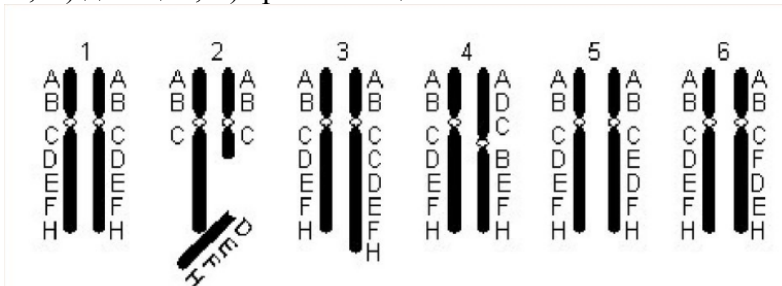
**ЗАДАНИЕ 1.** ЗАДАНИЕ ВКЛЮЧАЕТ 50 ВОПРОСОВ, К КАЖДОМУ ИЗ НИХ ПРЕДЛОЖЕНО 4 ВАРИАНТА ОТВЕТА. НА КАЖДЫЙ ВОПРОС ВЫБЕРИТЕ ТОЛЬКО ОДИН ОТВЕТ, КОТОРЫЙ ВЫ СЧИТАЕТЕ НАИБОЛЕЕ ПОЛНЫМ И ПРАВИЛЬНЫМ. ИНДЕКС ВЫБРАННОГО ОТВЕТА Внесите В БЛАНК ОТВЕТОВ.

1. Кто из ученых, портреты которых представлены перед вами, является автором первой научной теории эволюции живых организмов.



2. Как называется тип мутации, изображенный на рисунке под цифрой 6? Под цифрой 1 изображена пара нормальных хромосом.

A) инсерция; Б) инверсия; В) делеция; Г) транслокация.



3. Определите органоиды животных клеток, которые можно выделить при дифференциальном центрифугировании след за ядерной фракцией.

A) хлоропласты;  
Б) митохондрии;  
В) центриоли клеточного центра;  
Г) цитоплазматические мембраны (клеточная мембрана, гранулярный эндоплазматический ретикулум, гладкий эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи).

4. На рисунке показана хроматограмма фотосинтетических пигментов зеленого листа высшего растения.



БИОЛОГИЯ-2020.

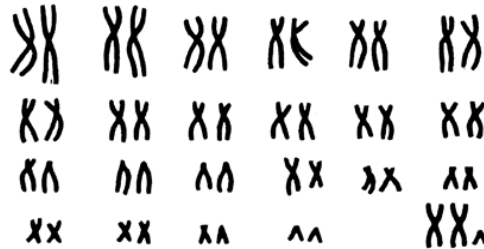
Какой пигмент обозначен цифрой 2.

- А) хлорофилл а;
- Б) хлорофилл в;
- В) каротин;
- Г) ксантофилл.



5. Анализ кариограммы, представленной на рисунке, позволяет сделать вывод, что у человека:

- А) синдром Дауна;
- Б) нет отклонений в кариотипе;
- В) женский пол;
- Г) синдром Клайнфельтера.



6. Какой тип плода у растений кукурузы?

- А) початок;
- Б) семянка;
- В) многоорешек;
- Д) зерновка.

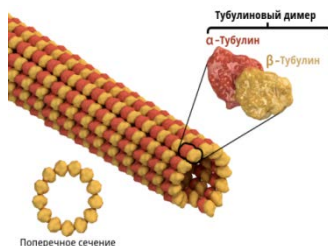
7. В среднем 70-килограммовое тело взрослого человека содержит около  $6,7 \times 10^{27}$  атомов и состоит более чем из 60-ти химических элементов. Какой из элементов составляет около 43 кг массы тела взрослого человека?

- А) углерод;
- Б) водород;
- В) кислород;
- Г) азот.

8. Какая из органических молекул может проявлять каталитическую активность?

- А) ДНК;
- Б) РНК;
- В) целлюлоза;
- Г) тестостерон.

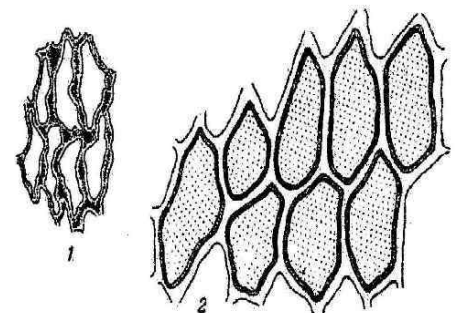
9. Какой тип структурной организации тубулинового димера представлен на схеме строения микротрубочки?



- А) первичный;
- Б) вторичный;
- В) третичный;
- Г) четвертичный.

10. Какой процесс, происходящий в растительных клетках, изображен на рисунке?

- А) циторриз;
- Б) плазмолиз;
- В) гемолиз;
- Г) фотолиз.



# Олимпиада школьников «СУРСКИЕ ТАЛАНТЫ»

## БИОЛОГИЯ-2020.

11. Растительную клетку (осмотическое давление клеточного сока составляет 0,732 МПа, тургорное давление – 0,448 МПа) поместили в 0,1 М раствор сахарозы (осмотическое давление раствора составляет 0,244 МПа, температура +21°C). В каком состоянии будет находиться клетка после 30 минут пребывания в растворе?

- А) тургор;
- Б) уголковый плазмолиз;
- В) вогнутый плазмолиз;
- Г) выпуклый плазмолиз.

12. Бактерии являются возбудителями:

- А) гепатита А;
- Б) тениоза;
- В) кори;
- Г) холеры.

13. Для какого животного характерно прямое развитие:

- А) камбала;
- Б) курица;
- В) квакша;
- Г) беззубка.

14. Если понятие плоидности применить к прокариотам, то большинство прокариот:

- А) гаплоидны;
- Б) диплоидны;
- В) триплоидны;
- Г) тетраплоидны.

15. В какой основной форме из организма человека выводится избыток аминного азота, образуемого при конечном распаде белков?

- А) аминокислоты;
- Б) аммиак;
- В) мочевины;
- Г) мочевины кислота.

16. Цитоскелет состоит из:

- А) костей и сухожилий;
- Б) микротрубочек и микрофиламентов;
- В) целлюлозы и хитина;
- Г) такого понятия не существует.

17. Функция ядрышка в клетке:

- А) синтез белка;
- Б) образование АТФ;
- В) рост и превращение в ядро;
- Г) образование субъединиц рибосом.

18. Сборка рибосом в клетке происходит в:

- А) аппарате Гольджи;
- Б) ядрышке;
- В) эндоплазматическом ретикулуме;
- Г) цитоплазме.

19. Сколько овоцитов 2 порядка образуется у мужчины в фазу созревания гамет?

- А) 0;
- Б) 1;
- В) 2;
- Г) 4.

20. Сколько овоцитов 2 порядка образуется у женщины в фазу размножения гамет?

- А) 0;
- Б) 1;
- В) 2;
- Г) 4.

21. Среди перечисленных животных к вторичноротым относится

- А) морская планария;
- Б) морской еж;
- В) морской гребешок;
- Г) морской желудь.

22. Хрусталик глаза является производным

- А) эктодермы;
- Б) мезодермы;
- В) энтодермы;
- Г) мезоглеи.

23. У какого отряда насекомых развитие происходит с полным метаморфозом?

- А) вши;
- Б) тараканы;
- В) клопы;
- Г) блохи.



БИОЛОГИЯ-2020.

33. И малярийный плазмодий, и бычий цепень – паразиты человека. Общий признак, характерный для их жизненных циклов:

- А) один и тот же окончательный хозяин; В) бесполое размножение в организме человека;  
Б) один и тот же промежуточный хозяин; Г) есть только один промежуточный хозяин.

34. Эволюция в некоторых группах динозавров пошла по пути увеличения размеров. Это явление следует рассматривать как результат:

- А) морфофизиологического прогресса; В) адаптивной радиации;  
Б) морфофизиологического регресса; Г) специализации.

35. Какие из названных типов взаимоотношений между организмами являются антагонистическими:

- А) симбиоз и нейтрализм; В) комменсализм и аллелопатия;  
Б) хищничество и паразитизм; Г) аменсализм и протокооперация.

36. У взрослой асцидии, ведущей прикрепленный образ жизни, отсутствуют хорда и нервная трубка. В то же время у её свободно плавающей личинки они имеются. Их утрата при переходе во взрослую стадию развития – это проявление:

- А) специализации; В) дегенерации;  
Б) оптимизации; Г) адаптации.

37. Личинки земноводных (головастики) имеют наружные жабры, которые утрачивают в ходе метаморфоза. По отношению к жабрам рыб они являются органами:

- А) аналогичными; В) атавистическими;  
Б) гомологичными; Г) рудиментарными.

38. Амниотическая оболочка (амнион), возникшая в ходе эволюции у наземных позвоночных животных, обеспечивает зародышу:

- А) газообмен; Г) защиту от высыхания и механических повреждений;  
Б) теплообмен;  
В) кровоснабжение;

39. Компонентом цикла Кребса не является:

- А) щавелевая кислота; В) яблочная кислота;  
Б) лимонная кислота; Г) янтарная кислота.

40. Аминокислота тирозин кодируется кодоном 5'-UAC-3'. Антикодоном для этой аминокислоты может быть:

- А) 5'-GUA-3'; В) 5'-GUU-3';  
Б) 5'-AUG-3'; Г) 5'-AUU-3'.

41. В состав нуклеосомы входит:

- А) 4 молекулы гистонов; В) 8 молекул гистонов;  
Б) 5 молекул гистонов; Г) 10 молекул гистонов.

42. При смешивании молока с кока-колой происходит выпадение значительного количества хлопьевидного осадка. Наиболее вероятно, этот осадок состоит из:

- А) денатурированного молочного белка казеина; В) молочного жира;  
Б) солей фосфорной кислоты; Г) канцерогенов.

43. При развитии эритроцитов млекопитающих ядро клетки-предшественницы:

- А) выталкивается наружу, а затем фагоцитируется макрофагом; В) заполняется гемоглобином, а затем разбирается ядерная оболочка;  
Б) выталкивается наружу, а затем дифференцируется в тромбоцит; Г) сливается с лизосомами и митохондриями и переваривается внутри эритроцита.

# Олимпиада школьников «СУРСКИЕ ТАЛАНТЫ»

## БИОЛОГИЯ-2020.

44. У некоего цветкового растения в завязи формируется 4 семязачатка. Сколько спермиев того же вида необходимо для успешного развития всех семян?

- А) 1;            Б) 4;            В) 8;            Г) 12.

45. В какой последовательности располагаются ареалы животных, изображенных на рисунке, при продвижении с севера на юг:



1



2



3

- А) 123;  
Б) 231;  
В) 312;  
Г) 132.

46. Стимуляция иннервирующего сердце отростка блуждающего нерва будет:

- А) увеличивать частоту сердечных сокращений;            В) увеличивать ударный объем сердца;  
Б) снижать частоту сердечных сокращений;            Г) снижать давление.

47. В-лимфоциты продуцируют и секретируют антитела, поэтому в них хорошо развиты:

- А) шероховатый эндоплазматический ретикулум, комплекс Гольджи и лизосомы;            В) гладкий эндоплазматический ретикулум и комплекс Гольджи;  
Б) шероховатый эндоплазматический ретикулум и комплекс Гольджи;            Г) гладкий и шероховатый эндоплазматический ретикулум.

48. Ногочелюсти рака – это:

- А) первая пара грудных конечностей;            В) третья пара грудных конечностей;  
Б) вторая пара грудных конечностей;            Г) верны все ответы.

49. Вариационная кривая отражает:

- А) зависимость величины признака от внешних условий;            В) частоту встречаемости отдельных признаков;  
Б) частоту встречаемости мутаций;            Г) количество рекомбинаций генов.

50. Мейоз в цикле развития хламидомонады происходит:

- А) перед образованием зооспор;            В) перед образованием гамет;  
Б) при делении зиготы;            Г) перед образованием зооспор и гамет.

### ЗАДАНИЕ 2. ЗАДАНИЕ ВКЛЮЧАЕТ 10 ВОПРОСОВ, С НЕСКОЛЬКИМИ ВАРИАНТАМИ ОТВЕТА

(ОТ 0 ДО 5). ИНДЕКСЫ ВЫБРАННЫХ ОТВЕТОВ Внесите в БЛАНК ОТВЕТОВ.

1. Из перечисленных болезней простейшие вызывают:

- А) дизентерию;  
Б) холеру;  
В) малярию;  
Г) сонную болезнь;  
Д) лямблиоз.

2. Гормонами задней доли гипофиза являются:

- А) окситоцин;  
Б) АКТГ;  
В) тестостерон;  
Г) вазотоцин;  
Д) вазопрессин релизинг-фактор.

# Олимпиада школьников «СУРСКИЕ ТАЛАНТЫ»

## БИОЛОГИЯ-2020.

3. В состав реакционного центра I фотосистемы входят:

- А) хлорофилл Р680; Б) хлорофилл Р700; В) филлохинон; Г) феофитин а; Д) пластохинон.

4. К повышению уровня глюкозы в крови может привести:

- А) снижение концентрации гормона инсулина в крови;  
Б) потеря чувствительности рецепторов к инсулину при нормальном уровне инсулина в крови;  
В) увеличение уровня гормона глюкагона;  
Г) увеличение уровня гормона адреналина;  
Д) увеличение уровня гормона вазопрессина.

5. Аутосомное наследование характерно для:

- А) дальтонизма; Б) синдрома Марфана; В) синдрома Ангельмана; Г) хорей Хантингтона;  
Д) муковисцидоза.

6. В Мезозойской эре произошли эволюционные события:

- А) выход живых организмов из воды на сушу;  
Б) появление насекомых;  
В) возникновение цветковых растений;  
Г) возникновение пресмыкающихся;  
Д) возникновение млекопитающих.

7. У ленточных червей (класс *Cestoda*) имеются системы:

- А) пищеварительная; Б) выделительная; В) кровеносная; Г) дыхательная; Д) нервная.

8. Растительные гормоны ауксины обладают свойствами:

- А) транспортируются полярно: от апекса корня к апексу побега;  
Б) транспортируются полярно: от апекса побега к апексу корня;  
В) синтезируются в апикальной меристеме корня;  
Г) синтезируются в апикальной меристеме побега;  
Д) способствуют притоку питательных веществ к содержащим их клеткам.

9. В митохондриальной ДНК человека содержатся гены, кодирующие:

- А) рРНК.  
Б) тРНК.  
В) цитохром b.  
Г) цитохром c.  
Д) белки митохондриальных рибосом.

10. Особь с генотипом AabbCC можно получить при скрещивании:

- А) AABbCc x AaBbCc;  
Б) AaBbCc x AABbCc;  
В) aaVbcc x AABbCc;  
Г) AAbbCc x AABbCC;  
Д) AaBbCc x AABbCC.

### **ЗАДАНИЕ 3.** ОТВЕТ ВНЕСИТЕ В БЛАНК ОТВЕТОВ.

Клетку эпителиальной ткани обработали колхицином – веществом, разрушающим микротрубочки и микрофиламенты. Какие функции клетки пострадают?

### **ЗАДАНИЕ 4.** ОТВЕТ ВНЕСИТЕ В БЛАНК ОТВЕТОВ.

На спортивных соревнованиях мирового уровня спортсмены проходят экспресс-тест на определение генетического пола. Для этого исследования используются клетки слизистой оболочки полости рта. На основании чего устанавливается принадлежность спортсмена к женскому полу?

**ЗАДАНИЕ 5.** РЕШЕНИЕ И ОТВЕТЫ ВНЕСИТЕ В БЛАНК ОТВЕТОВ.

Участок спирали ДНК, содержащий ген, имеет массу 7245000 а.е.м.

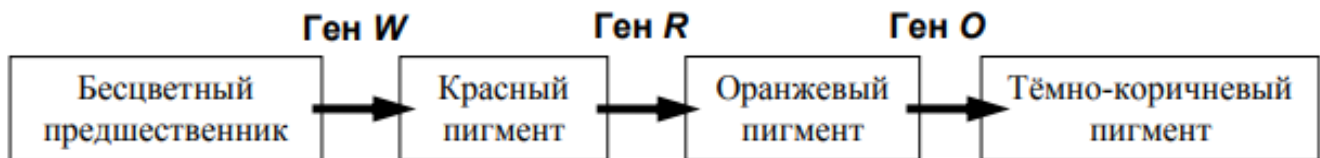
В состав гена входит 4 экзона, при этом второй короче первого на 20%, третий короче первого на 30%, четвертый длиннее первого на 50%; и 5 интронов, каждый из которых длиннее первого экзона соответственно в 1,1; в 1,1; в 1,2; в 1,3 и в 1,3 раза. В экзонной части гена расположены нуклеотиды, кодирующие четыре стоп-кодона.

Определите:

1. Количество нуклеотидов в гене, если известно, что средняя масса нуклеотида 345 а.е.м.
2. Суммарную длину всех интронов (расстояние между нуклеотидами в цепи 0,34 нм)
3. Длину зрелой мРНК
4. Количество витков  $\alpha$ -спирали в кодируемой белке, если известно, что первая аминокислота отщепляется при выходе из рибосомы, а один виток спирали содержит 3,4 аминокислотных остатка.

**ЗАДАНИЕ 6.** РЕШЕНИЕ И ОТВЕТЫ ВНЕСИТЕ В БЛАНК ОТВЕТОВ.

Предположим, что у некоторого вида пчёл синтез пигмента глаза происходит из бесцветного предшественника через красный, и далее – оранжевый продукт. Окончательный цвет глаз – тёмно-коричневый. За каждый из этапов биосинтеза отвечает определённый ген:



Кареглазая матка (тригетерозигота) встретила кареглазого трутня. Известно, что гены R и W расположены в одной хромосоме на расстоянии 14 морганид, а ген O – в другой негомологичной ей хромосоме.

Рассчитайте вероятное расщепление по генотипу и фенотипу у рабочих пчел, полученных в ходе данного скрещивания.



# Олимпиада школьников «СУРСКИЕ ТАЛАНТЫ»

## БИОЛОГИЯ-2020.

### БЛАНК ОТВЕТОВ

**ЗАДАНИЕ 1.** [МАХ. 25 БАЛЛОВ]. ЗА КАЖДЫЙ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ 0,5 БАЛЛА.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.

**ЗАДАНИЕ 2.** [МАХ. 10 БАЛЛОВ]. ЗА КАЖДЫЙ ПОЛНОСТЬЮ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ 1 БАЛЛ.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

**ЗАДАНИЕ 3.** [МАХ. 10 БАЛЛОВ].

**ЗАДАНИЕ 4.** [МАХ. 10 БАЛЛОВ].

**ЗАДАНИЕ 5.** [МАХ. 20 БАЛЛОВ].

НЕОБХОДИМО НАЙТИ	ОТВЕТ	РЕШЕНИЕ
Количество нуклеотидов в гене 5 БАЛЛОВ		
Суммарная длина всех интронов 5 БАЛЛОВ		
Длина зрелой мРНК 5 БАЛЛОВ		
Количество витков α-спирали в кодируемом белке 5 БАЛЛОВ		

**ЗАДАНИЕ 6.** [МАХ. 25 БАЛЛОВ]. ГЕНОТИПЫ И ФЕНОТИПЫ РОДИТЕЛЕЙ, ИХ ГАМЕТЫ – 5 БАЛЛОВ; % ГАМЕТ РОДИТЕЛЕЙ – 5 БАЛЛОВ; ГЕНОТИПЫ F1 – 5 БАЛЛОВ; ФЕНОТИПЫ F1 И % – 5 БАЛЛОВ; РАСЩЕПЛЕНИЕ В F1 ПО ГЕНОТИПУ И ФЕНОТИПУ – 5 БАЛЛОВ

<b>Генотип ♀</b>	
<b>Фенотип ♀</b>	
<b>Гаметы ♀</b>	<b>%</b>

<b>Генотип ♂</b>	
<b>Фенотип ♂</b>	
<b>Гаметы ♂</b>	<b>%</b>

**Олимпиада школьников «СУРСКИЕ ТАЛАНТЫ»**

**БИОЛОГИЯ-2020.**


**F1 (генотип,  
фенотип (б. – белоглазая, кр. – красноглазая, к. – кареглазая), %)**

♀ / ♂								

**Расщепление в F1 по генотипу, %**

--

**Расщепление в F1 по фенотипу, %**

--