

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии.

2021/2022 уч. год

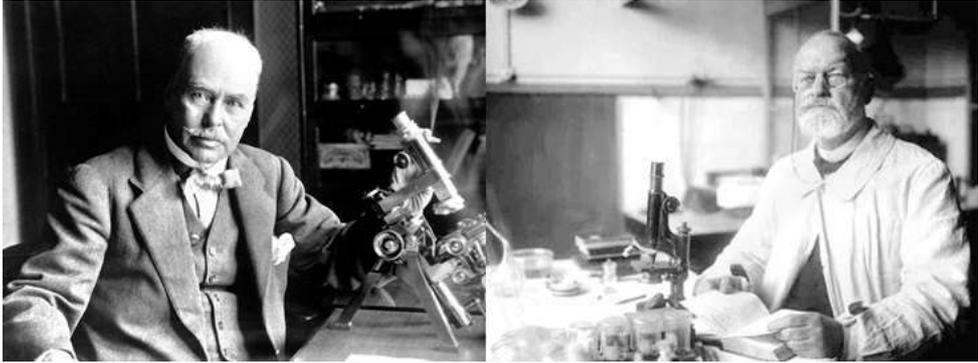
ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

10-11 классы 2021 г.

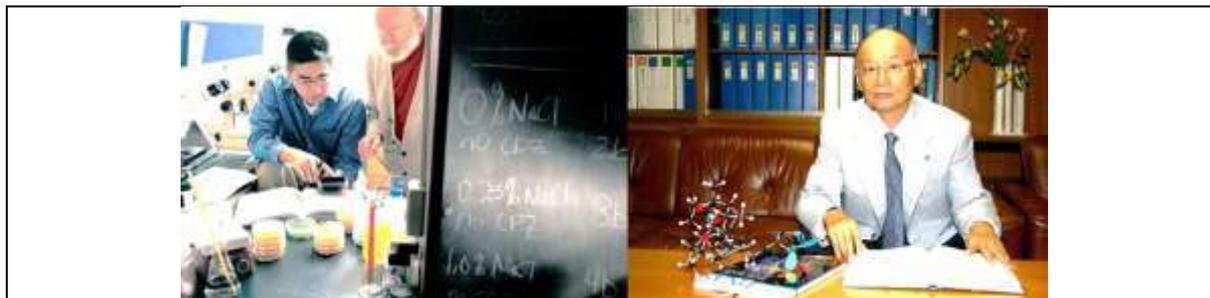
Задание 1

2009 году Элизабет Блэкберн, Кэрол Грейдер, Джек Шостак стали лауреатами Нобелевской премии за открытие механизмов защиты хромосом теломерами.	
Определите последовательности теломер и расположите их в ряд начав с последовательностей теломер хромосом более «молодых» клеток и закончив последовательностями теломер хромосом более «старых» клеток.	
1. последовательность с соотношением нуклеотидов 100(T):50(A):150(G) 2. последовательность с соотношением нуклеотидов 400(T):200(A):300(G) 3. последовательность с соотношением нуклеотидов 700(T):350(A):1050(G) 4. последовательность с соотношением нуклеотидов 100(U):50(A):150(G) 5. последовательность с соотношением нуклеотидов 400(U):200(A):300(G) 6. последовательность с соотношением нуклеотидов 700(U):350(A):1050(G)	3,2,1

Задание 2

В 1902 г. Рональду Россу, а в 1907 г. Шарлю Луи Альфонсу Лаверану были присуждены Нобелевские премии по физиологии и медицине за работы по изучению малярии.	
	
При трехдневной малярии, вызываемой <i>Plasmodium vivax</i> длительность эритроцитарной шизогонии составляет 2 суток. В процессе шизогонии образуется около 12 ядер. Определите количество поражённых эритроцитов у виртуального пациента через неделю после попадания в плазму крови 40 мерозоитов.	69 120

### Задание 3



Выберите молекулярные структуры и функциональные блоки, характеризующие группу организмов, которую использовали в своих исследованиях Нобелевские лауреаты в области физиологии и медицины 2015 года Уильям Кэмпбелл и Сатоси Амура для получения антигельминтных препаратов использующихся в лечении таких тяжелых инвазий как речная слепота и слоновость.

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. тубулин</li> <li>2. муреин</li> <li>3. АцКоА</li> <li>4. гистон</li> <li>5. теломераза</li> <li>6. крахмал</li> <li>7. хлорофилл</li> <li>8. полицистрон</li> <li>9. ревертаза</li> </ol>	1345
---	------

### Задание 4

<p>Хромосомы женщины с синдромом Тернера окрасили таким образом, что теломерные и центромерные участки окрасились в зеленый цвет. Определите сколько суммарно зеленых «точек» можно наблюдать в интерфазном ядре в периоде G2?</p>	225
--	-----

### Задание 5

В 2004 году была присуждена Нобелевская премия за исследования в области изучения обонятельных рецепторов и организации системы органов обоняния. Ее получили американские ученые Ричард Аксел и Линда Бак. В частности, было обнаружено семейство примерно из тысячи генов, которые управляют работой обонятельных рецепторов. В распознавании запахов участвует более 3% от общего количества генов организма.

1					
	Д	Ж	В	Г	
2					
	а	б	з	е	
3					
	Д	Ж	з	Г	
4					
	а	б	в	е	

<p>Определите, какие белки, из предложенных на схеме, будут участвовать в распознавании одоранта (запаха) под номером 1, если известно, что в генах, отвечающих за активность шаперонов контролирующих фолдинг белков «г» и «ж», произошла мутация. Ответ запишите буквой или последовательностью букв в порядке их расположения в алфавите без пробелов, точек, запятых</p>	<p>в</p>
--	----------

### Задание 6

В 1952 г. Вернер Форсман, Андре́ Фредерик Курна́н и Дикинсон Вудрафф Ричардс-младший были награждены Нобелевской премией по физиологии и медицине «за открытия, связанные с катетеризацией сердца и изучением патологических изменений в системе кровообращения». Эксперименты Вернера Форсмана дали ответ на вопрос как попасть в сердце, чтобы напрямую доставить туда лекарство или провести диагностическую процедуру. Попробуй и ты найти ответ!



В. Форсман самостоятельно осуществил на себе катетеризацию сердца. Провел местное обезболивание, сделал разрез, обнажил сосуд верхней конечности, ввел катетер и продвинул его примерно на 60 см, пока тот не вошел в сердце.

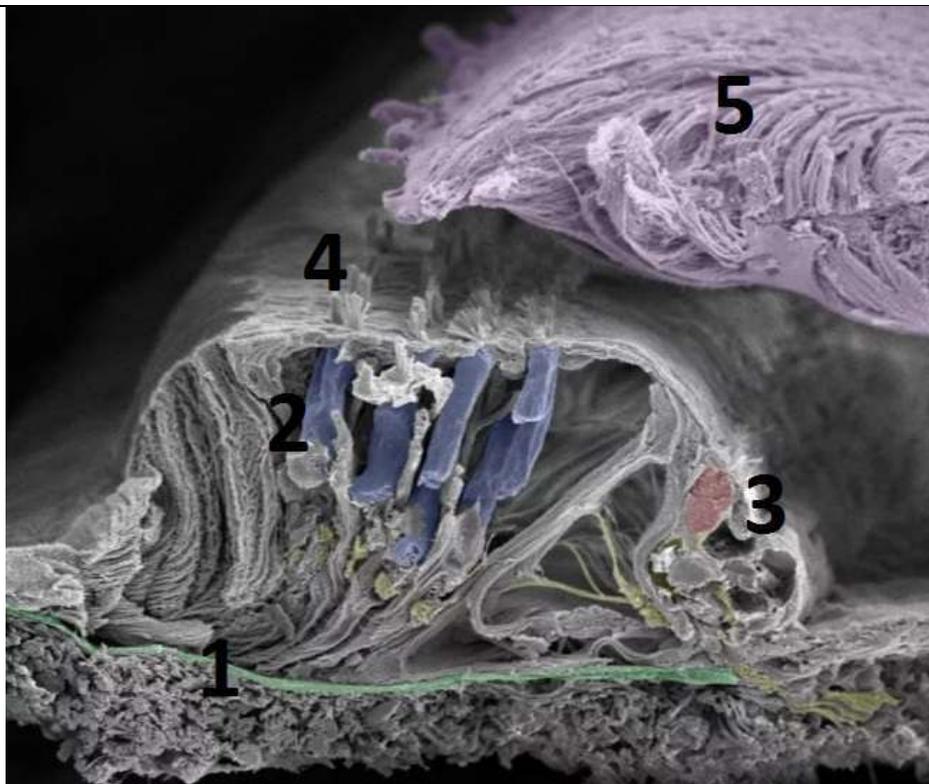
Выберите правильные позиции и определите их последовательность, если в ваших виртуальных планах повторить эксперимент В. Форсмана, но войти в кровеносную систему смоделированного пациента с пороком развития сосудов – сонный проток и пороком развития сердца – неполная межжелудочковая перегородка, в сосуд, расположенный в области ключины, и пойти дальше - посмотреть все возможные камеры сердца, не нарушая целостность его стенок, не выходя из него и посещая камеры только один раз.

1. подключичная вена	1
2. нижняя полая вена	0
3. правое предсердие	3
4. трехстворчатый клапан	4

5. правый желудочек	5
6. отверстие в межжелудочковой перегородке	6
7. левый желудочек	7
8. двухстворчатый клапан	8
9. левое предсердие	9
10. полулунный клапан	0
11. сонная артерия	0
12. подключичная артерия	0
13. верхняя полая вена	2
14. капилляр	0

### Задание 7

Нобелевская премия по физиологии и медицине 1961 года «За открытие физических механизмов восприятия раздражения улиткой (for his discoveries of the physical mechanism of stimulation within the cochlea)» был удостоен *Дьердь фон Бекеш*. Им была экспериментально доказана теория бегущей волны. Идентифицируйте элементы органа слуха, участвующие в регистрации «бегущей волны».

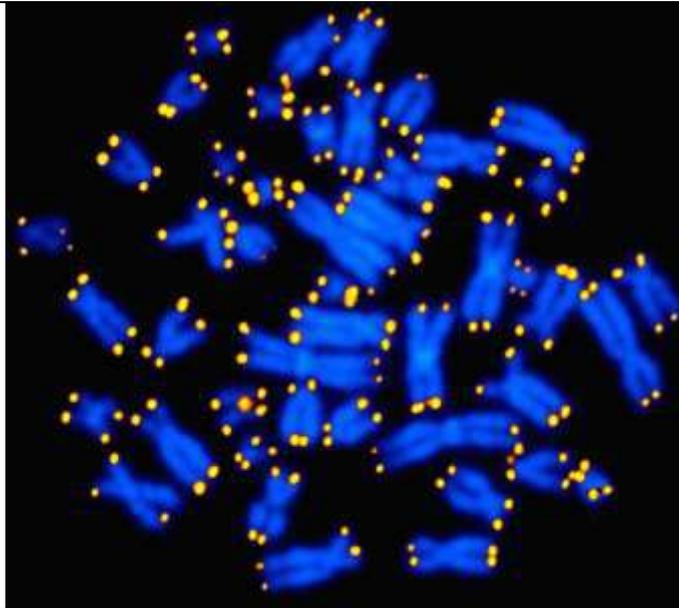


1	Базиллярная (основная) мембрана	
2	Внутренние волосковые клетки	

3	Наружные волосковые клетки	
4	Остеоцилли	
5	Текториальная (покровная) мембрана	

### Задание 8

Теломеры - концевые участки хромосом. Нарушение их структуры является одной из причин развития онкологических заболеваний и одним из механизмов старения. За открытие механизмов защиты хромосом от концевой недорепликации с помощью теломер и теломеразы в 2009 году присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине Элизабет Блекберн, американке Кэрол Грейдер и её соотечественнику Джеку Шостаку.

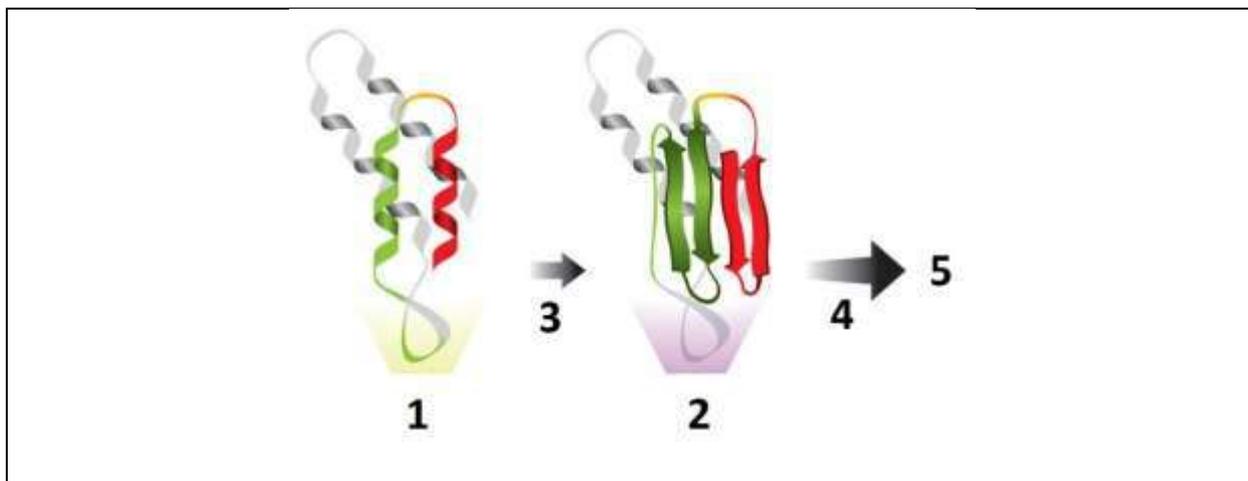


В состав теломеры виртуальной хромосомы входит 936 нуклеотидов. При каждом этапе репликации недореплицируется участок в один тандемный повтор. Определите количество нуклеотидов в теломерном участке хромосомы человека после 30 циклов репликации?

656

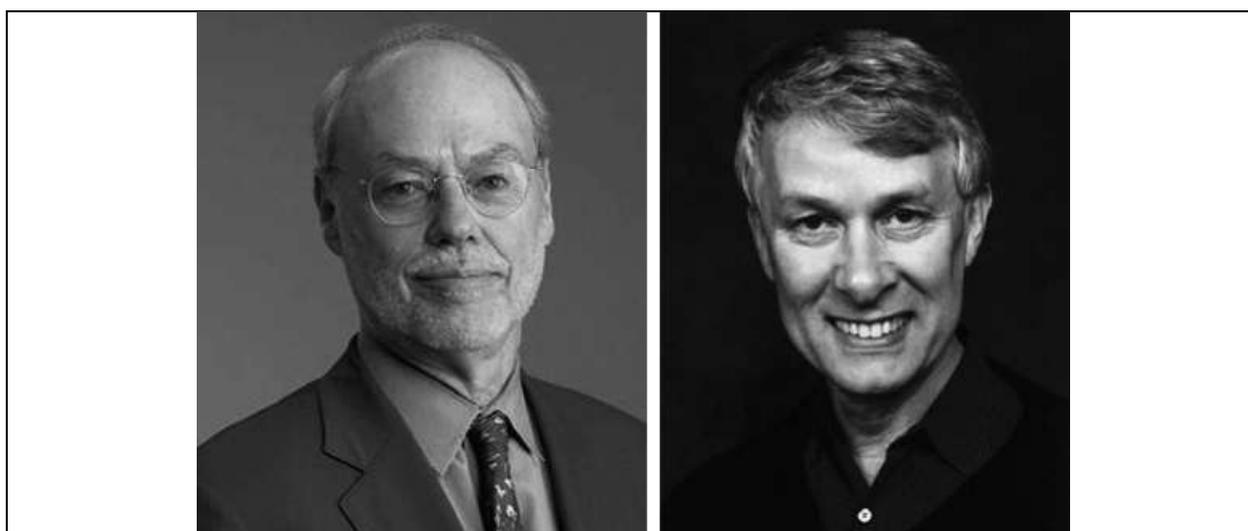
### Задание 9

В 1997 году Стенли Прузинер был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине за открытие прионов, нового биологического принципа инфекции. Проанализируйте иллюстрацию и найдите соответствие.



1. Репликация	4
2. Фолдинг	3
3. Нормальный пептид	1
4. Прионный пептид	2
5. Накопление инфекционного субстрата	5
6. Транскрипция	0
7. Трансляция	0
8. Репарация	0
9. Малая субъединица	0
10. Большая субъединица	0

### Задание 10



Лауреатами Нобелевской премии в 1993 году стали молекулярные биологи Филипп Шарп и Ричард Робертс за открытие прерывистой структуры гена. Они доказали наличие интронов в генах.

Ген, ответственный за особенности развития органа зрения у двустороннесимметричных животных содержит 18 экзонов, 15 из которых отличаются стабильностью. Транскрипция экзонов 3, 7 и 16 дает несколько вариантов: 6 - для экзона 3, 12 для экзона 7, и 5 для экзона 16. После сплайсинга в зрелой иРНК присутствует по одному варианту каждого из перечисленных экзонов.

**Выберите верные утверждения.**

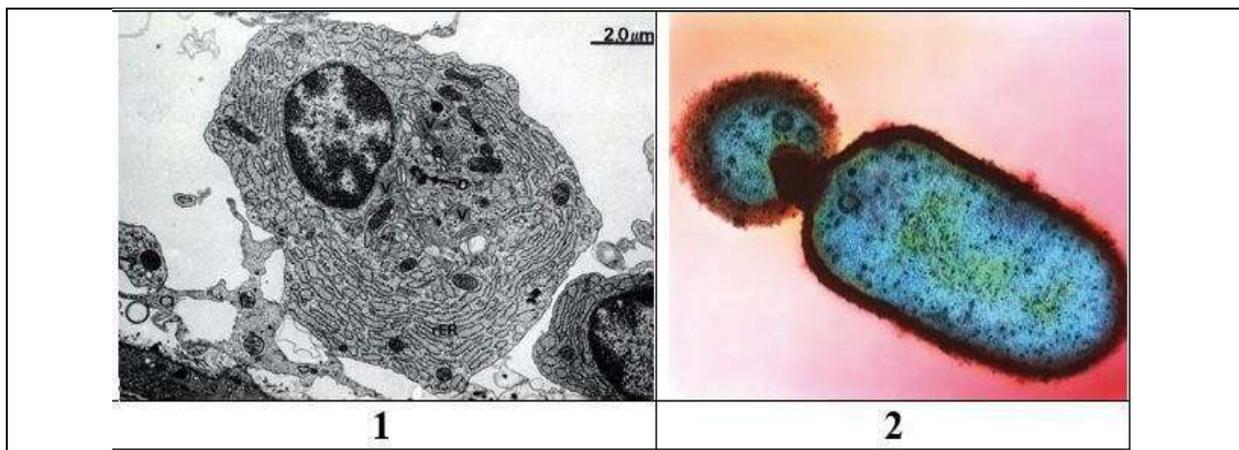
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) численность изоформ синтезируемого белка 360</li> <li>2) гены, содержащие интроны характерны только для двустороннесимметричных животных</li> <li>3) сплайсинг иРНК не происходит у прокариотических организмов</li> <li>4) все возможные изоформы белка проявляют одинаковую активность в морфогенезе органов зрения</li> <li>5) механизм сплайсинга белка одинаков у растений и животных</li> <li>6) информация, содержащаяся в нестабильных экзонах гена, не реализуется в процессе транскрипции</li> </ol>	1,3,5
--	-------

### Задание 11

<p>Инсулин - первый белок с полностью расшифрованной последовательностью аминокислот, за что Фредерику Сенгеру была присуждена Нобелевская премия. Было установлено, что молекула инсулина состоит из 51 аминокислоты. Используя одно из свойств генетического кода, определите какую длину имеет участок молекулы ДНК, в котором закодирована первичная структура инсулина, учитывая, что, число нуклеотидов, входящих в состав всех интронов гена отвечающего за синтез инсулина составляет 218 (цифра взята произвольно для решения задачи).</p>	126,14
---	--------

### Задание 12

<p>Нобелевская премия по химии 2006 года вручена за изучение механизма транскрипции – синтеза матричной РНК на молекуле ДНК Роджеру Корнбергу. Он был первым, обрисовавшим фактическую картину того, как транскрипция работает на молекулярном уровне у эукариот.</p> <p>Установите правильные соотношения.</p>
---



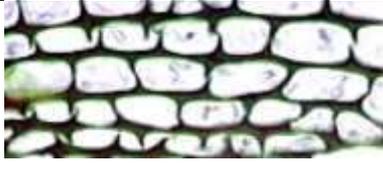
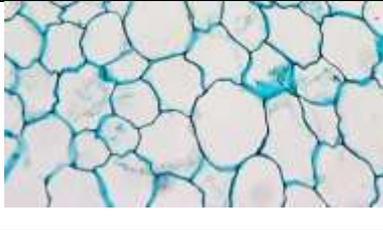
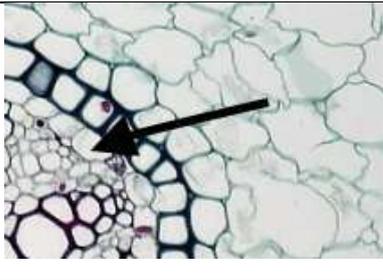
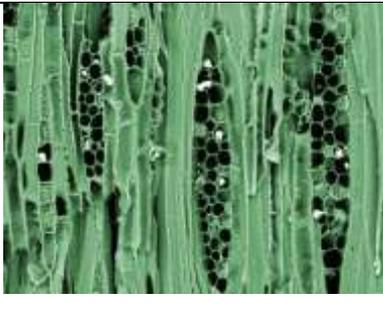
1	три различные РНК-полимеразы, контролирующие транскрипцию трех различных молекул РНК	1
2	структурные гены содержат интроны и экзоны	1
3	гены образуют опероны	2
4	имеются регуляторные элементы – энхансеры, сайленсеры	1
5	отсутствие в мРНК 5' нетранслируемого участка	2
6	транскрипция идет в ядре	1

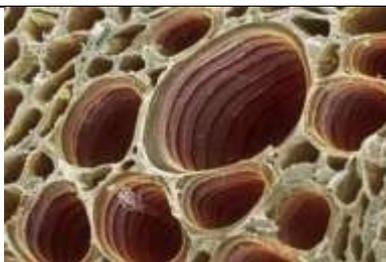
### Задание 13

В 1953 году Нобелевская премия в области биологии и медицины за открытие цикла лимонной кислоты была присуждена Хансу Адольфу Кребсу, а за открытие кофермента А и его значения для промежуточных стадий метаболизма - Фрицу Альберту Липману.



Изучите иллюстрации, выделите ткани корня однодольного растения, в клетках которых протекает кислородный этап энергетического обмена и расположите их от периферии к центру.

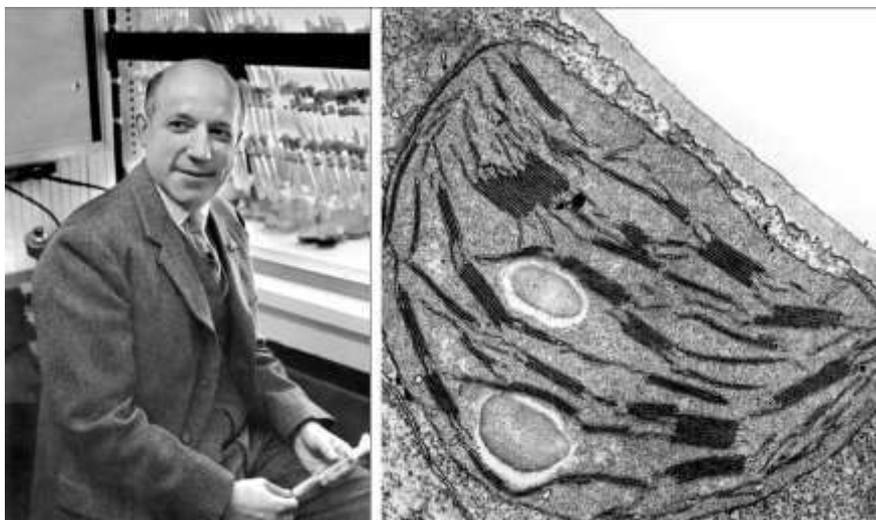
			1
			
			
			
			2
			3
			4



#### Задание 14

В 1961 году Нобелевская премия по химии «за исследование усвоения двуокиси углерода растениями» была присуждена Мелвину Эллису Кальвину. Хотя он получил Нобелевскую премию по химии, его работа отличается взаимодействием научных дисциплин в подходе к химии, биологии и физике.

240



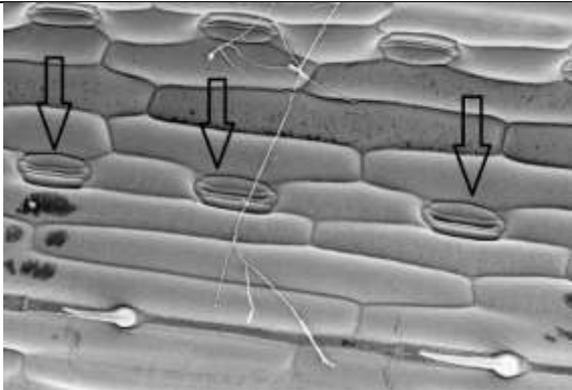
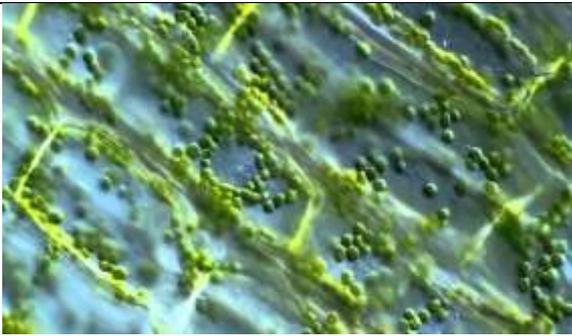
Предположим, что в структуре, представленной на фотографии, в минуту усваивается 96 молекул углекислого газа. Определите количество молекул глюкозы, образующееся в этом хлоропласте в течение 15 минут при условии постоянного яркого освещения.

#### Задание 15

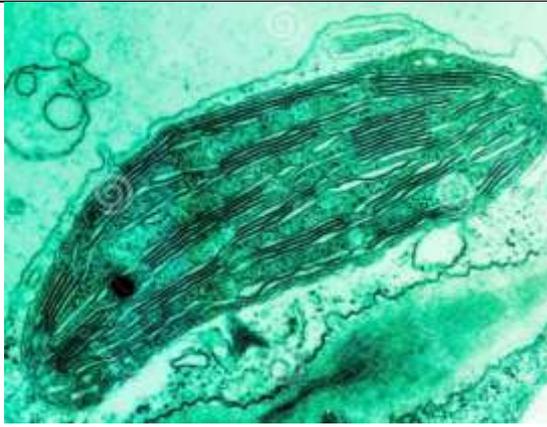
В 1961 году Нобелевская премия по химии «за исследование усвоения двуокиси углерода растениями» была присуждена Мелвину Эллису Кальвину. Хотя он получил Нобелевскую премию по химии, его работа отличается взаимодействием научных дисциплин в подходе к химии, биологии и физике.



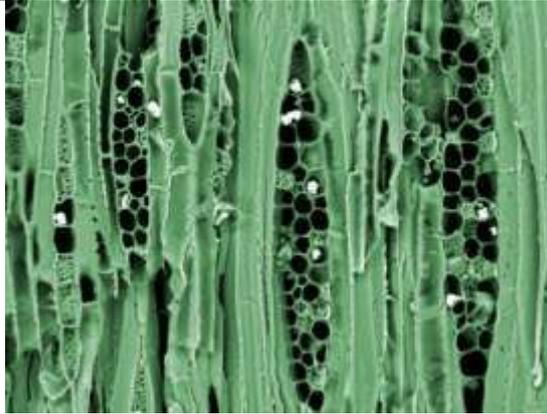
Для изучения метаболизма и транспорта веществ в теле растения был использован метод меченых атомов. При этом был использован углекислый газ, содержащий изотоп углерода-14. Проследите путь этих атомов.

1		12346
2		

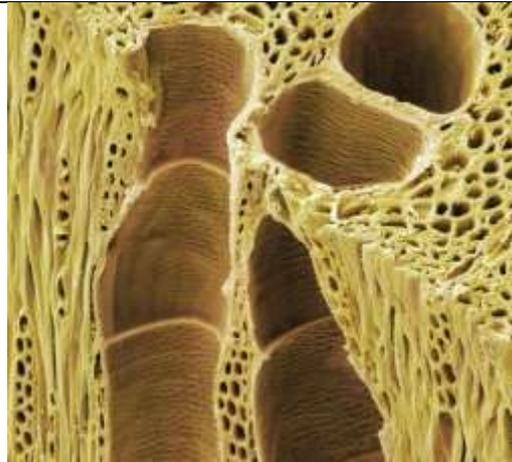
3



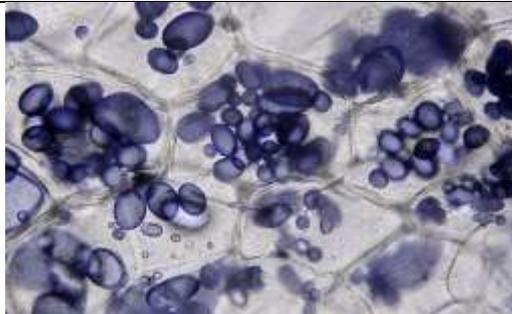
4

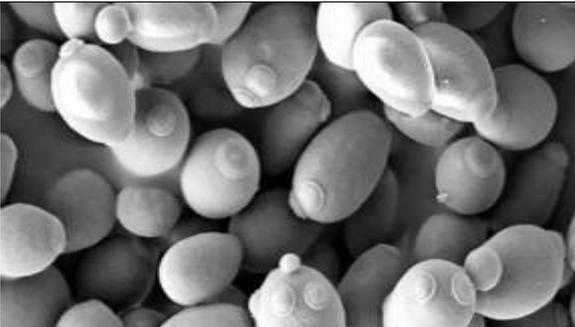


5



6

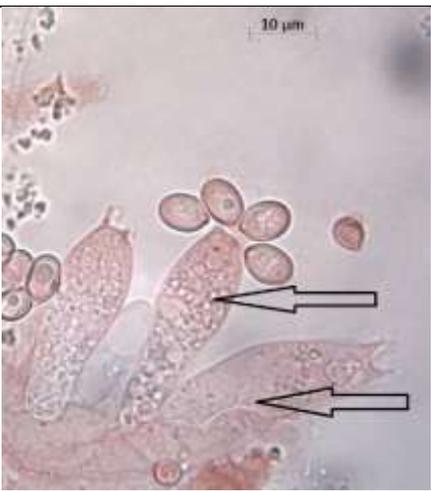


7		
8		

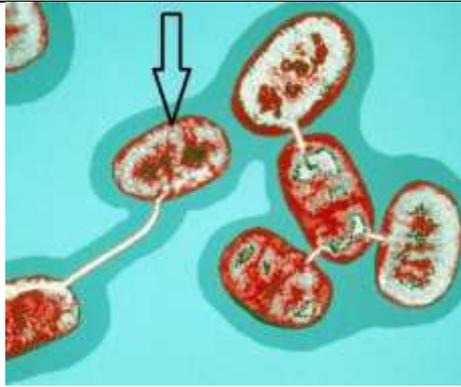
### Задание 16

В 1933 году Томас Хант Морган стал лауреатом Нобелевской премии за открытие функции хромосом как носителей наследственности.

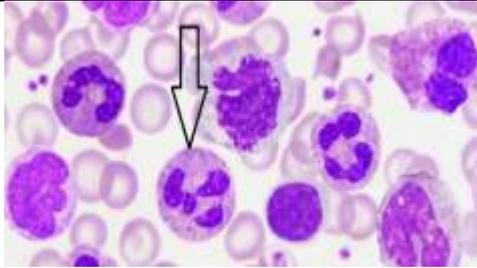
Проанализируйте иллюстрации и определите для каких из представленных организмов на этапе, который характеризуют фотоматериалы, характерно изменение числа хромосом в процессе мейоза?

1		1678
---	---	------

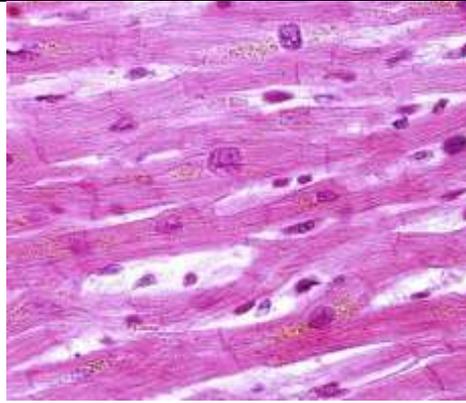
2



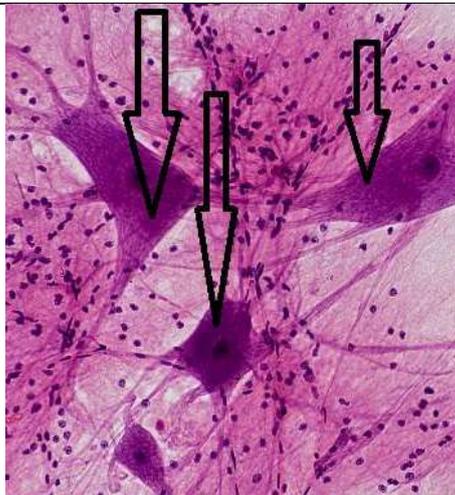
3



4



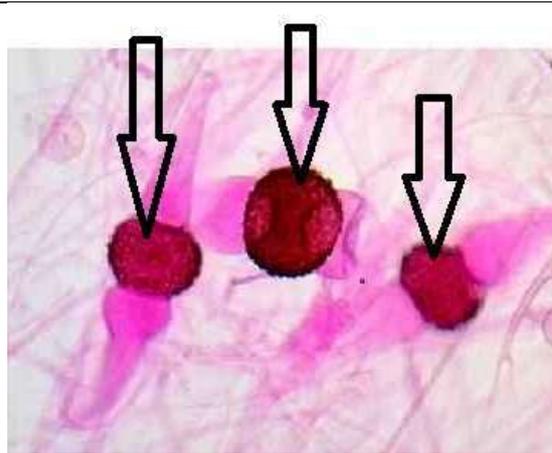
5



6



7



8

