

---

ОЧНЫЙ ТУР МОСКОВСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
ПО БИОЛОГИИ 2021 Г.

8 КЛАСС

---

*Уважаемые участники Олимпиады!*

*Здесь Вы найдете развернутые ответы на задания очного тура.*

**Задание №1:**

Давайте представим себе такую ситуацию: Вы занимаетесь изучением и охраной редкого и малоизученного вида птиц, скажем, кривоклювки двупятнистой. Численность кривоклювки невелика, ареал она занимает небольшой. Вам уже удалось добиться включения кривоклювки в Красную книгу, она охраняется законом, почти весь её ареал находится на особо охраняемой природной территории, где запрещена охота. И всё бы хорошо, но вот почему-то из года в год численность этой редкой птички всё уменьшается и уменьшается.

Предложите как можно больше объяснений снижения численности кривоклювки двупятнистой, несмотря на все Ваши природоохранные усилия.

**Максимальная оценка за задание – 10 баллов.**

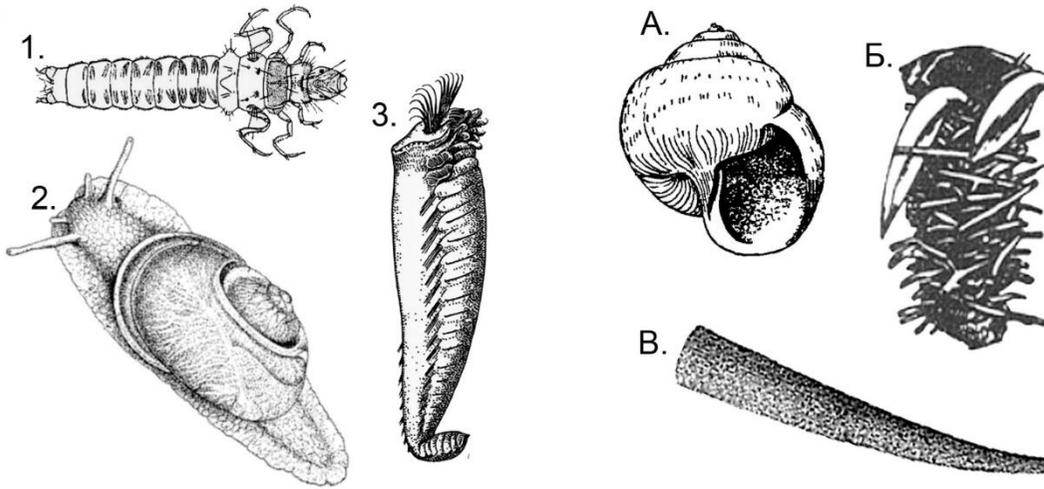
**ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №1**

**Предложите как можно больше объяснений снижения численности кривоклювки двупятнистой, несмотря на все Ваши природоохранные усилия.**

- 1) Проблемы с кормовой базой: её истощение, исчезновение наиболее предпочитаемых типов кормов.
- 2) Разрушение привычной среды обитания, даже если прямая охота на вид запрещена.
- 3) Возможная причина – те или иные инфекционные или паразитарные заболевания, распространяющиеся среди этого вида птиц.
- 4) Имеющаяся численность слишком низка для поддержания нормального генетического разнообразия этого вида, идёт накопление неблагоприятных мутаций, влияющих на успешность размножения и выживания этих птиц.
- 5) Возможное воздействие каких-то неблагоприятных естественных факторов среды: изменение температурного и гидрологического режима, например.
- 6) Возможный эффект накопления в среде обитания этого вида каких-то токсичных веществ: тяжёлых металлов, солей и пр.
- 7) Возможное продолжающееся незаконное изъятие особей этого вида из-за браконьерства.
- 8) Какие-то проблемы на стандартных местах зимовки этого вида: прямая охота в местах зимовки, разрушение привычной среды, использование в местах зимовок каких-либо токсических веществ и т.д.
- 9) Проблемы на путях пролёта: охота, строительство, разрушение мест отдыха и кормёжки и т.д.

**Задание №2:**

1) С левой стороны рисунка показаны три представителя животного царства, нарисованные без тех защитных структур, которые они строят для себя и в которых живут в природе. Соедините каждого представителя с его защитным образованием, изображенным справа.



2) Напишите, к какому типу животных и к какому классу животных относится каждый представитель.

3) В каких местах обитания можно встретить этих представителей, насколько они подвижны?

4) Из какого материала/вещества построены их защитные структуры, и как называют эти структуры в каждом случае?

**Максимальная оценка за задание – 10 баллов**

**ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №2**

**1) Соответствие животных и защитных структур: 1.5 балла.**

1 – Б

2 – А

3 – В

**2) Систематика: 3 балла за все правильные ответы.**

1 – Тип членистоногие

Класс насекомые (шестиногие)

2 – Тип моллюски

Класс брюхоногие моллюски

3 – Тип кольчатые черви

Класс многощетинковые черви

**3) Места обитания и образ жизни: 3 балла за все правильные ответы.**

1 – Пресные водоемы;

- перемещаются по дну или по водным растениям.

2 – Среда обитания может быть разной в зависимости от представителя – пресноводные, морские, наземные). *На рисунке виноградная улитка, которая наземная, поэтому если в работе указано «наземные», то такой ответ тоже засчитывали.*

- перемещаются по субстрату.

3 – Морские;

- живут внутри трубки, прикрепленные, сидячие.

**4) Из какого материала/вещества построены их защитные структуры, и как называют эти структуры в каждом случае: до 3-х баллов.**

1 – Чехлик / домик;

- из растительных остатков / веточек / частей растений...

2 – Раковина;

- из карбоната кальция / известковая.

3 – Трубка;

- из песка / из частиц грунта / агглютинированная.

**Задание №3:**

- 1) Какие растения называются эпифитами? Какую главную проблему они испытывают в связи со своим необычным образом жизни?
- 2) Как они решают эту проблему и какие приспособления используют для выживания? Приведите как можно больше примеров таких приспособлений.
- 3) Что же в конечном счёте «выигрывают» растения-эпифиты, и почему они добровольно «соглашаются» терпеть некоторые неудобства, которые Вы только что отметили?

**Максимальная оценка за задание – 10 баллов.**

**ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №3****1) Какие растения называются эпифитами? Какую главную проблему они испытывают в связи со своим необычным образом жизни? (4 балла)**

- Эпифиты – растения, поселяющиеся на других, обычно более крупных высоких растениях и использующие их в качестве опоры.
- Не имея непосредственного доступа к почве, эпифиты испытывают прежде всего проблемы с обеспечением растения водой.

**2) Как они решают эту проблему и какие приспособления используют для выживания? Приведите как можно больше примеров таких приспособлений. (4 балла)**

Решая проблему водообеспечения, они могут действовать в разных направлениях и даже сочетать эти направления:

дыхательные корни и чешуйки на листьях:

- Могут развивать дыхательные корни (так делают многие лианы из семейства Ароидные, или многие Орхидные), помогающие улавливать влагу прямо из воздуха;
- Могут развивать на листьях особые чешуйки, которые участвуют в поглощении влаги (представители семейства Бромелиевые);

создание субстрата своими собственными силами:

- Могут формировать розетку из листьев, куда набирается опад и где застаивается вода (многие Бромелиевые, многие Ароидные и эпифитные виды папоротников, например – папоротник Олений рог);

уменьшение испарения (с поверхности побегов оно меньше, чем с поверхности листьев, так как побеги имеют другое анатомическое строение, мощную кутикулу и меньше устьиц на единицу поверхности):

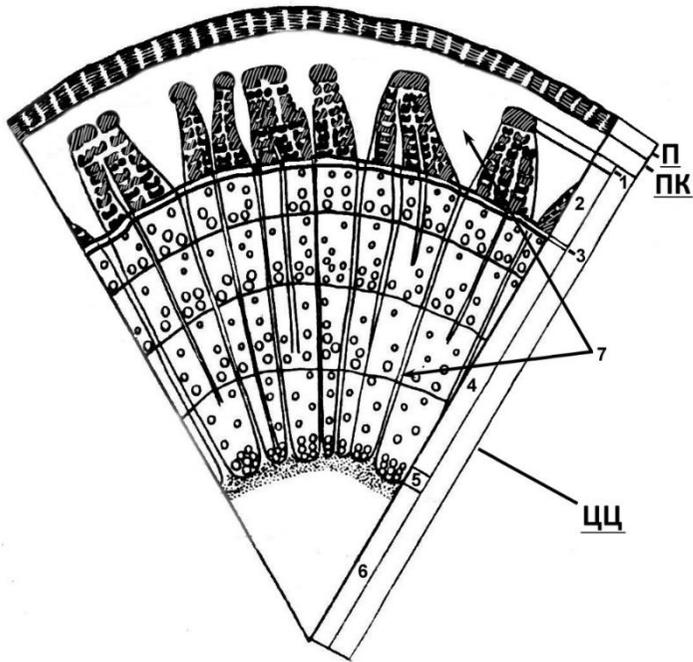
- Могут формировать жизненную форму суккулентов, которые используют механизмы эффективного сохранения воды. К примеру, некоторые лесные кактусы, ведущие эпифитный образ жизни, развивают длинные уплощенные побеги, испарение с поверхности которых происходит достаточно медленно, в то время как фотосинтетическая поверхность достаточно велика.

**3) Что же в конечном счёте «выигрывают» растения-эпифиты, и почему они добровольно «соглашаются» терпеть некоторые неудобства, которые Вы только что отметили? (2 балла)**

Выигрывают в конкуренции за свет. В тех местах, где обитают эпифиты (в основном это тропические леса) конкуренция за свет очень велика. В результате они получают достаточное количество солнечных лучей и, как следствие, имеют более эффективный фотосинтез.

**Задание №4:**

Перед Вами поперечный срез четырехлетней ветки липы. Подчеркнутыми справа буквами **П**, **ПК** и **ЦЦ** обозначены основные анатомо-топографические зоны: покровная (П), первичная кора (ПК) и центральный цилиндр (ЦЦ).



- 1) Подпишите на рисунке различные зоны центрального цилиндра, которые обозначены цифрами от 1 до 6.
- 2) На что указывают стрелочки и цифра 7?
- 3) На рисунке аккуратно закрасьте цветным карандашом те участки стебля, где встречается механическая ткань – склеренхима.

**Максимальная оценка за задание – 10 баллов.**

**ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №4****1) 6 баллов:**

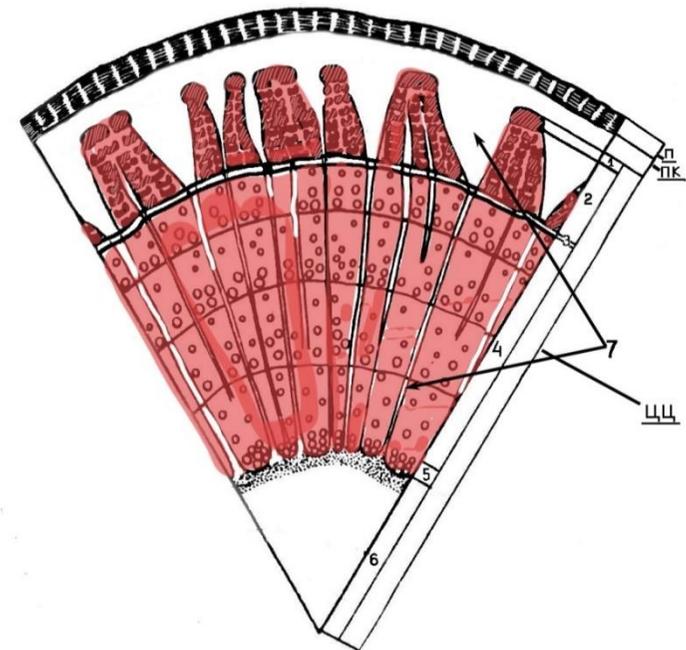
1. первичная флоэма
2. вторичная флоэма или луб
3. камбий
4. вторичная ксилема или древесина
5. первичная ксилема
6. сердцевина

**2) 2 балла:**

7. сердцевинный (лубо-древесинный) луч (или паренхима луча)

**3) 2 балла:**

Склеренхима встречается в зонах 1, 2, 4, 5 – все они должны быть закрашены. Зона 3 – ни в коем случае нет, т.к. камбий – это образовательная ткань (меристема), для зоны 6 одревеснение тоже не характерно.



**Задание №5:**

Стволовые клетки – неспециализированные клетки, способные к дифференцировке в различные клеточные типы у многоклеточных животных. На данный момент описано целое многообразие стволовых клеток у млекопитающих, в том числе и у человека. Встречаются ли такие клетки и/или их аналоги у беспозвоночных животных? Как называются эти клетки у разных групп организмов? Приведите примеры.

**Максимальная оценка за задание – 10 баллов.**

**ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №5**

*Ответ суммарно может состоять из нескольких пунктов, за каждый из которых участник олимпиады может получить по 2 балла: один балл за название клеток, второй балл – за систематическую группу.*

- 1) Архециты и хоаноциты у различных представителей типа Porifera (Губки).
- 2) Интерстициальные клетки у гидры (тип Cnidaria).
- 3) Необласты у планарий (тип Плоские черви).
- 4) Необласты/аналоги необластов у малощетинковых червей (Oligochaeta, тип Кольчатые черви).
- 5) Отдельные недифференцированные клетки пищеварительной железы у некоторых моллюсков.
- 6) Недифференцированные клетки интерны корнеголовых ракообразных.

**Задание №6:**

Если человеку приклеить на кожу перцовый пластырь, то он ощутит тепло. Если положить в рот ментоловый леденец, то возникнет ощущение холода. Объясните, как могут возникнуть такие ощущения, ведь реального изменения температуры сразу не происходит.

**Максимальная оценка за задание – 10 баллов.**

**ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №6**

В коже и в ротовой полости человека расположены терморецепторы, которые в обычных условиях реагируют на изменение температуры. Если температура окружающей среды повышается, то активируются тепловые рецепторы. Если температура окружающей среды понижается, то активируются холодовые рецепторы.

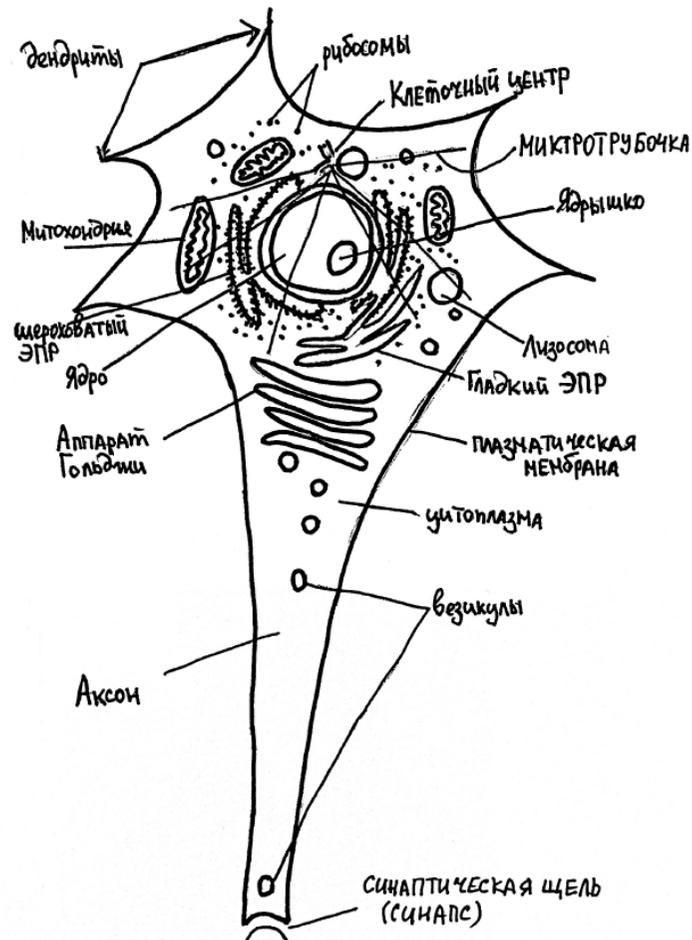
От терморецепторов нервные импульсы по чувствительным нейронам передаются в центральную нервную систему и по проводящим путям доходят до коры больших полушарий, где расположен центральный отдел кожного анализатора. Здесь, в сенсорных зонах коры больших полушарий, полученная информация обрабатывается, и формируется ощущение тепла (если сработали тепловые рецепторы) или холода (если сработали холодовые рецепторы).

Капсаицин, который содержится в остром перце, химически связывается с тепловыми рецепторами. От этого тепловые рецепторы активируются, хотя никакого повышения температуры окружающей среды не происходит. Тепловые рецепторы по своей линии передают сигналы в головной мозг, и в коре больших полушарий возникает ложное ощущение тепла. Похожим образом действует и ментол. Он химически активирует холодовые рецепторы, поэтому при рассасывании ментолового леденца возникает ощущение холода.

**Задание №7:**

- 1) Нарисуйте двигательный нейрон спинного мозга и подпишите известные Вам структуры.
- 2) Внутри этой клетки нарисуйте и подпишите все известные Вам органоиды.
- 3) В поле для ответа (справа) перечислите функции нарисованных Вами структур и органоидов.

Максимальная оценка за задание – 10 баллов.

**ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №7**

1) Нарисуйте двигательный нейрон спинного мозга и подпишите известные Вам структуры: **2 балла.**

2) Внутри этой клетки нарисуйте и подпишите все известные Вам органоиды: **3 балла.**

- Для получения максимального балла должно быть нарисовано и подписано не менее 12 внутриклеточных структур.
- За структуры, которых не может быть у нейрона, оценку снижали (например, если была указана клеточная стенка).

3) Перечислите функции нарисованных Вами структур и органоидов: **5 баллов.**

*Здесь перечислены все структуры и органоиды, которые в своих ответах могли упоминать участники олимпиады:*

- 1) Ядро – хранение генетической информации (хранение ДНК);
- 2) Ядрышко – синтез рибосом;
- 3) Рибосомы – синтез белка;
- 4) Митохондрия – производство энергии (АТФ);
- 5) Аппарат Гольджи – накопление веществ, синтез полисахаридов, созревание белков;
- 6) ЭПР шероховатый – созревание белков;
- 7) ЭПР гладкий – синтез липидов и углеводов, депо кальция;
- 8) Плазматическая мембрана (цитоплазматическая мембрана, цитолемма) – ограничение внутреннего содержимого клетки, защитная, транспортная;
- 9) Цитоплазма – объединение всех компонентов клетки;
- 10) Клеточный центр – центр организации цитоскелета, деление клетки;
- 11) Цитоскелет – (микротрубочки) – опорная структура клетки, транспорт внутриклеточных элементов;
- 12) Лизосомы – внутриклеточное пищеварение;
- 13) Везикулы – транспорт веществ внутри клетки, транспорт нейромедиаторов к концу аксона;
- 14) Дендрит – получение сигнала от других нейронов;
- 15) Аксон – передача сигнала другому нейрону;
- 16) Синапс/синаптическая щель – место передачи сигнала, взаимодействие аксона одного нейрона с дендритом другого нейрона.

**Задание №8:**

- 1) Что такое иммунная сыворотка и вакцина? Объясните отличия.
- 2) Приведите примеры заболеваний, при которых эффективно применение сыворотки или вакцины.
- 3) Опишите принцип работы вакцины от коронавируса «Спутник V».

**Максимальная оценка за задание – 15 баллов.**

**ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №8**

- 1) Что такое иммунная сыворотка и вакцина? Объясните отличия. (5 баллов)**

Иммунная сыворотка используется для лечения заболевшего человека и содержит готовые антитела, полученные из крови переболевшего человека или животного (например, лошади). После введения в организм пациента антитела начинают борьбу с возбудителем заболевания или нейтрализуют токсину. Такое влияние относят к пассивному искусственному иммунитету. Введенные антитела существуют в организме пациента недолго.

Вакцина служит для профилактики заболевания и содержит антиген возбудителя этого заболевания, на который организм пациента сам вырабатывает антитела. Это может быть часть оболочки вируса или бактерии, могут быть мертвые вирусы или бактерии. Иногда используют живые вирусы или бактерии, не способные к размножению. При введении вакцины развивается активный искусственный иммунитет. Человек не болеет, но антитела к возбудителю данного заболевания вырабатываются. Когда в организм попадает активный возбудитель, способный размножиться, антитела его уничтожают. К некоторым заболеваниям такой иммунитет может поддерживаться всю жизнь, к другим может быть довольно непродолжительным, тогда прививку надо делать повторно.

- 2) Приведите примеры заболеваний, при которых эффективно применение сыворотки или вакцины. (5 баллов)**

В настоящее время для многих заболеваний разработаны как вакцины, так и иммунные сыворотки.

Вакцинация применяется для профилактики гриппа, коронавируса, дифтерии, столбняка, полиомиелита, коклюша, гепатитов, брюшного тифа, сыпного тифа, туберкулеза и других заболеваний.

Сыворотки применяются для лечения столбняка, дифтерии, бешенства, гангрены, ботулизма и других заболеваний. В США одобрено применение сыворотки от коронавируса в экстренных ситуациях, например, препарат использовали при лечении Дональда Трампа.

- 3) Опишите принцип работы вакцины от коронавируса «Спутник V». (5 баллов)**

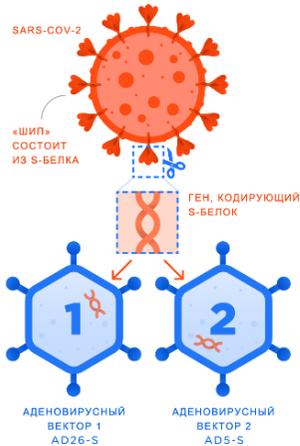
Вакцина «Спутник V» устроена несколько сложнее, чем обычная вакцина. Она не содержит убитый или ослабленный коронавирус. В организм человека вводят другой вирус (аденовирус), лишенный способности к размножению. В него встраивают ген S-белка коронавируса – это один из белков, образующих «корону» и необходимых для проникновения коронавируса в клетку хозяина. Такая конструкция называется вектором. После введения аденовирус заносит ген S-белка коронавируса в клетки человека, которые его некоторое время производят. Вырабатывается иммунный ответ на S-белок. Через 21 день процедура повторяется с использованием другого вектора, несущего ген S-белка. После этого в 90% случаев вырабатывается стойкий иммунитет.

Более подробно принцип действия вакцины «Спутник V» описан на ее официальном сайте: <https://sputnikvaccine.com/rus/about-vaccine/>

# Двухвекторная вакцина от коронавируса

## Создание вектора

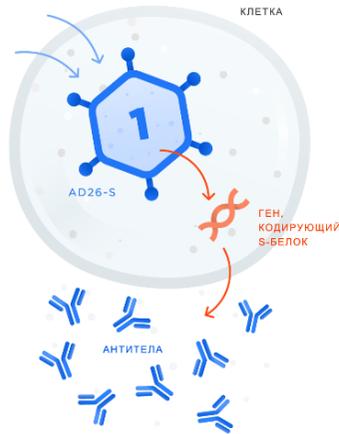
**Вектор** — это вирус, лишённый гена размножения, и используемый для транспортировки в клетку генетического материала из другого вируса, против которого делается вакцина. **Вектор** не представляет опасности для организма. Вакцина создана на основе аденовирусного вектора, который в обычном состоянии вызывает острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ)



В состав каждого вектора встраивают ген, кодирующий **S-белок** шипов вируса SARS-COV-2. Шипы формируют «корону», из-за которой вирус получил своё название. С помощью шипов вирус SARS-COV-2 проникает в клетку

## Первая вакцинация

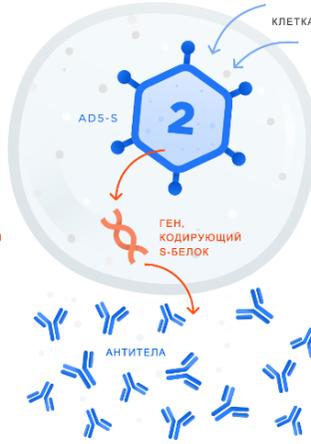
**Вектор** с геном, кодирующим **S-белок** коронавируса, проникает в клетку



Организм синтезирует **S-белок**, в ответ начинается выработка иммунитета

## Вторая вакцинация

Через 21 день происходит повторная вакцинация



Вакцина на основе другого, незнакомого для организма, аденовирусного вектора подстёгивает иммунный ответ организма и обеспечивает длительный иммунитет

Использование двух векторов является уникальной технологией Центра имени Н. Ф. Гамалеи и отличает российскую вакцину от других разрабатываемых в мире вакцин на базе аденовирусных векторов

Источник: Центр им. Гамалеи, РБПИ, 2020 год

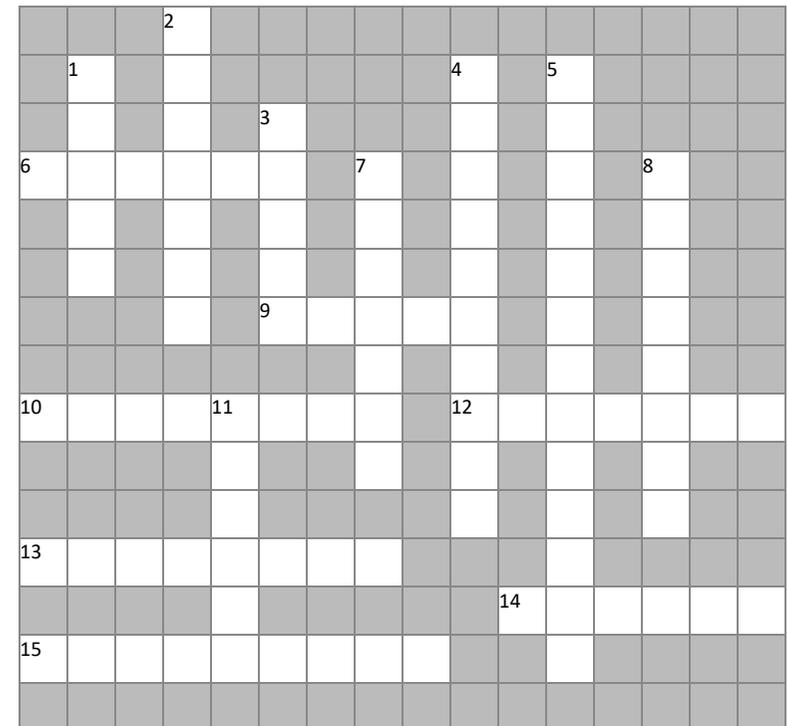
## Задание №9: Кроссворд – 15 баллов.

В этом кроссворде зашифрованы не только значения, но и номера слов. Отгадав номер, Вы поймете, в какую позицию нужно будет вписать соответствующее слово в кроссворде.

Пример:

№	Определите номер слова	Значение слова
	Количество часов в сутках.	Наука о жизни, изучающая строение, развитие, эволюцию, функционирование и работу живых организмов, а также их взаимодействие со средой.

В сутках 24 часа. Значит, загаданное слово нужно будет вписать в позицию №24 (в Вашем кроссворде такой цифры нет). Допустим, в этой позиции восемь ячеек. Определяем загаданное слово – это «биология» (в нем восемь букв). Вписываем слово в кроссворд в позицию №24.



## ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №9

Верно указан номер слова – **0.5 балла** (максимум 7.5 баллов).

Верно вписано значение слова – **0.5 балла** (максимум 7.5 баллов).

Если участники олимпиады вписывали один и тот же термин в несколько позиций в кроссворде, оценку снижали.

				<sup>2</sup> я															
	<sup>1</sup> а			и						<sup>4</sup> ф		<sup>5</sup> о							
		о		ч		<sup>3</sup> л				и		с							
<sup>6</sup> б	р	о	н	х	и			<sup>7</sup> г		б		м			<sup>8</sup> м				
		т		и		м		о		р		о		о					
		а		к		ф		р		и		р		ч					
				и		<sup>9</sup> а		к		т		и		н		е		е	
								а		о		г		в					
<sup>10</sup> г	л	и	к		<sup>11</sup> о	г	е	н		<sup>12</sup> г	р	у	д	и	н	а			
						с		ь		е		л		н					
						т				н		я		а					
<sup>13</sup> а	л	ь	в	е	о	л	а					ц							
					о						<sup>14</sup> з	и	г	о	т	а			
<sup>15</sup> а	п	п	е	н	д	и	к	с				я							

№	Определите номер слова	Значение слова
9	Сколько грамм NaCl в 1 литре физиологического раствора?	Сократительный белок, участвующий в мышечном сокращении.
15	Суммарное количество костей запястья и предплюсны у человека.	Короткий отросток, отходящий от слепой кишки.
11	Суммарное количество костей, которые срастаются при образовании крестца и пояса нижних конечностей у человека.	Структурная единица компактного костного вещества.
3	Число зародышевых листков у ланцетника.	Компонент внутренней среды организма человека, прозрачная вязкая желтоватая жидкость, в которой нет эритроцитов.
8	Число ходильных ног у паука-крестовика.	Конечный продукт белкового обмена.
12	Число пар черепно-мозговых нервов у млекопитающих.	Кость, входящая в состав грудной клетки.
4	Число отделов желудка у коровы.	Растворимый белок плазмы крови, один из факторов свертывания крови.
1	Число кругов кровообращения у речного окуня.	Самая крупная артерия в организме человека, от которой отходят все остальные артерии.
13	Число пар ребер у собаки.	Легочный пузырек, оплетенный сетью капилляров.
10	Число ног, давшее название отряду ракообразных, к которому относится рак-отшельник.	Основной запасной полисахарид животных и человека.
7	Число позвонков в шейном отделе позвоночника у жирафа.	Отдел дыхательной системы, в котором находится голосовой аппарат у человека.
2	Количество камер в сердце у личинок земноводных.	Половые железы, в которых образуются и созревают яйцеклетки.
5	Число отделов в позвоночнике млекопитающих.	Совокупность физиологических процессов, регулирующих количество воды и концентрацию солей в организме.
6	Суммарное количество резцов на верхней и нижней челюстях у кролика.	Воздухоносные пути, обеспечивающие проведение воздуха к легким.
14	Суммарное количество фаланг пальцев на передней конечности у шимпанзе.	Клетка, образующаяся в результате слияния гамет при оплодотворении.