

Отборочный этап «Покори Воробьевы горы!» 2021-2022 год  
10-11 классы

Тестовые вопросы (1 балл за правильный ответ)

1-1. Корень, стебель, лист, семя (все четыре органа) имеются у представителей отделов:



а) 1,2

б) 1,3

в) 1,4

г) 2, 4

2 – 1. Какой естественный регулятор роста ускоряет созревание плодов?

а) этилен

б) кинетины

в) гибберелловая кислота

г) ауксины

3-1. Какое соцветие представлено на рисунке?



а) завиток

б) головка

в) улитка

г) кисть

4-1. Выберите, какие признаки характерны для изображенного организма?



- 1) двойное оплодотворение
- 2) стебель – соломина
- 3) плод – многоорешек
- 4) параллельное жилкование
- 5) четырехчленный цветок
- 6) вегетативное размножение

а) 1,3,4

б) 1,4,6

в) 3,5,6

г) 1,3,6

5 -1. Данный плод с ботанической точки зрения это:



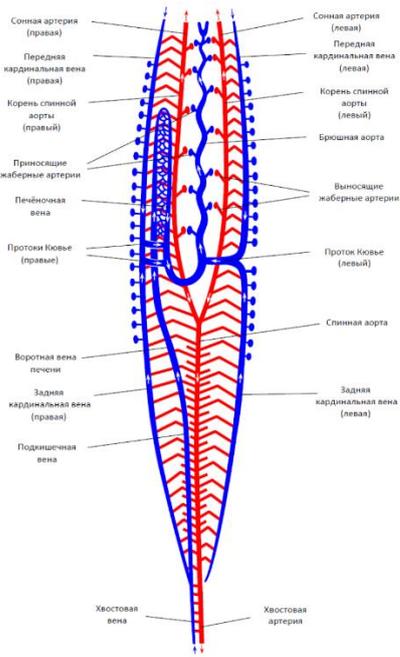
а) соплодие

б) сборная коробочка

в) сборная костянка

г) многоорешек

**6-1. Выберите животное, кровеносная система которого изображена на фотографии.**



а) 1

б) 2

в) 3

г) 4

**7-1. Личинки каких насекомых, представленных на фотографиях, лишены членистых конечностей?**



а) 3

б) 1

в) 2

г) 4

**8-1. Животные, которые изображены на фотографиях:**



- а) все относятся к разным типам
- б) все имеют различные способы питания
- в) все ведут прикрепленный образ жизни
- г) все имеют различные типы симметрии

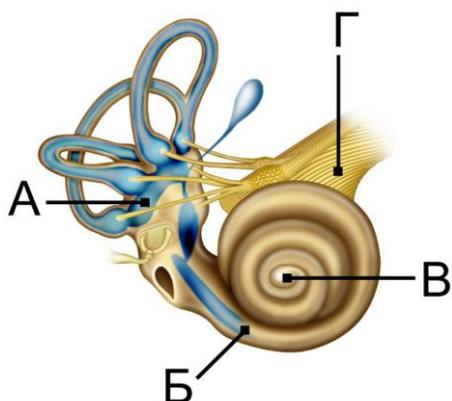
**9-1. Какие беспозвоночные являются биоиндикаторами, массовое размножение которых говорит о сильном загрязнении пресных водоёмов?**

- а) трубочник
- б) пресноводные бокоплавы
- в) гидры
- г) беззубка

**10-1. Где синтезируется гормон, увеличение выделения которого делает мочу более концентрированной?**

- а) в гипоталамусе
- б) в гипофизе
- в) в таламусе
- г) в щитовидной железе

**11 -1. Какое из буквенных обозначений на рисунке соответствует месторасположению рецепторов, воспринимающих высокие звуки?**



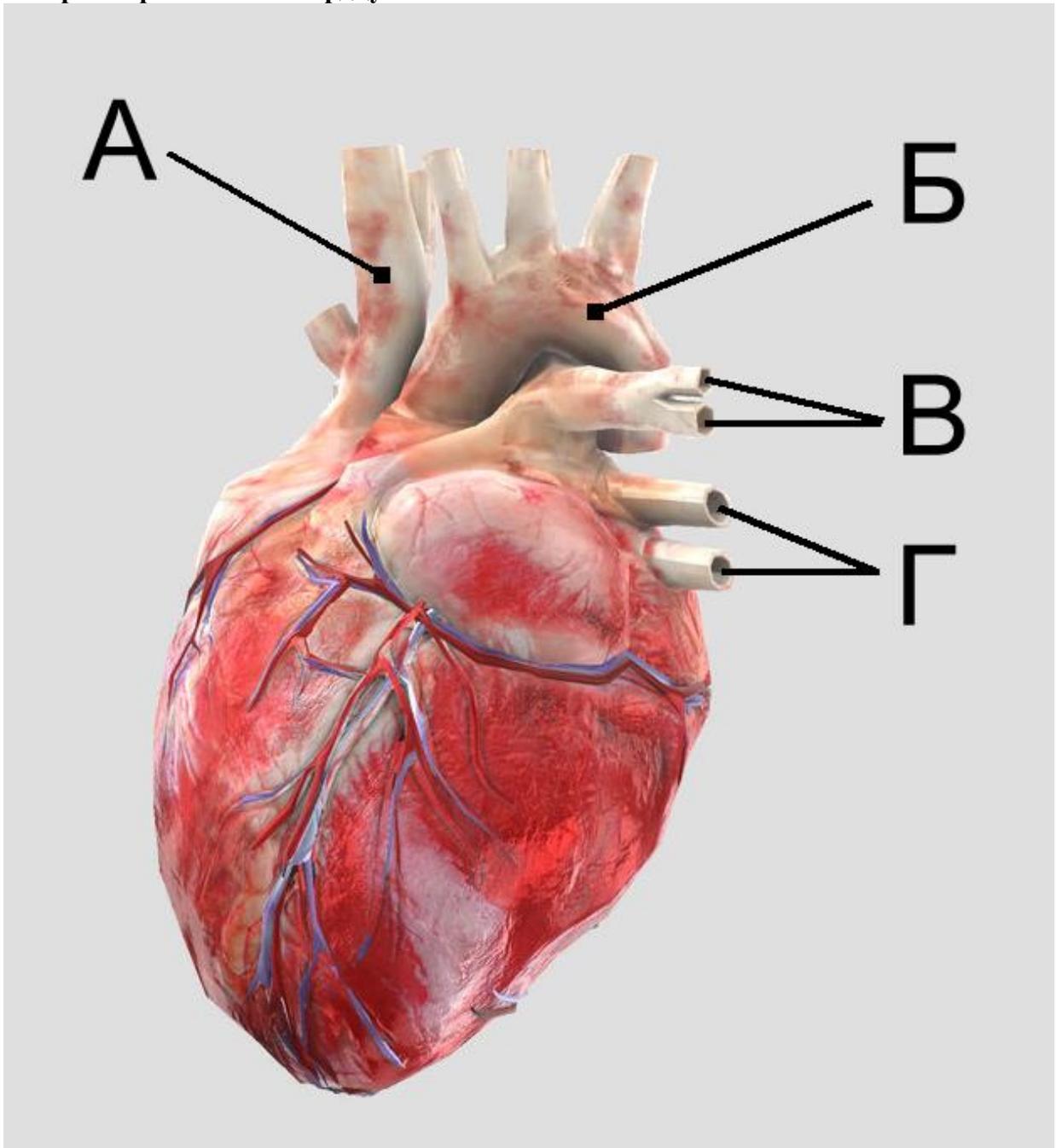
а) Б

б) А

в) В

г) Г

12 -1. Какие из буквенных обозначений на рисунке указывают на сосуды, по которым кровь течет к сердцу?



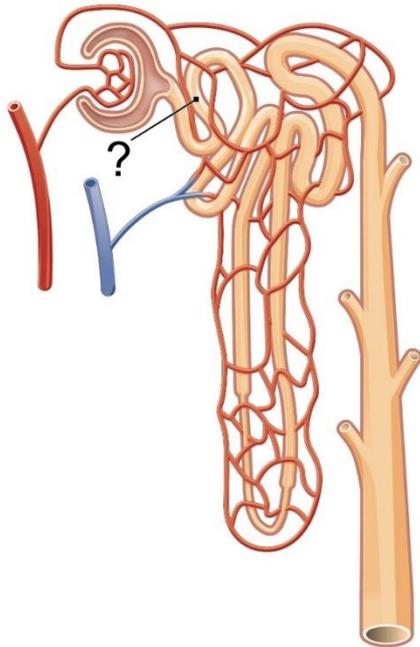
а) А, Г

б) А, Б

в) В, Г

г) только Б

13 -1. Какую из перечисленных функций не выполняет структура, обозначенная на рисунке вопросительным знаком?



- а) обратное всасывание белков
- б) реабсорбция воды
- в) реабсорбция солей
- г) обратное всасывание глюкозы

14 – 1. У Бобики (собаки) выработан условный слюноотделительный рефлекс на звук частотой 1000 Гц.



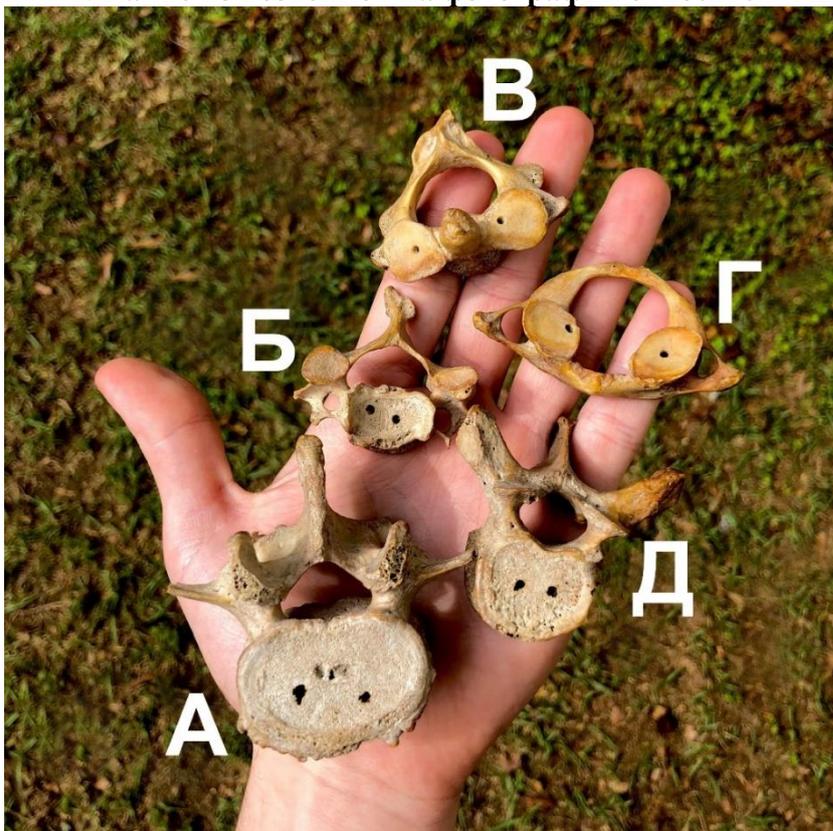
Когда Бобику вместо звука 1000 Гц предъявили звук 900 Гц, он тоже оказался эффективным – слюна выделялась. При проведении дальнейших экспериментов звук

частотой 1000 Гц всегда подкрепляли, а звук 900 Гц никогда не подкрепляли. Через некоторое время на звук 900 Гц слюна у Бобика перестала выделяться.

Какой из приведенных терминов подходит для описания того, что происходит в данном эксперименте?

- а) внутреннее торможение
- б) внешнее торможение
- в) инструментальный рефлекс
- г) рассудочная деятельность

15 – 1. Какие из позвонков на фотографии относятся к шейному отделу?



- а) Б, В, Г
- б) А, Б, Д
- в) только Г
- г) Б, В, Г, Д

16 – 1. Среди белков плазмы крови протеолитической активностью (способностью расщеплять пептидные связи) обладает:

- а) тромбин.
- б) фибриноген
- в) протромбин
- г) сывороточный альбумин

**17 -1. При гликолизе в работающей поперечнополосатой мышце на 1 использованную молекулы глюкозы получается:**

- а) 2 молекулы кислоты и 2 молекулы АТФ**
- б) 1 молекула кислоты и 3 молекулы АТФ
- в) 2 молекулы кислоты и 4 молекулы АТФ
- г) ни одной молекулы кислоты и 2 молекулы АТФ

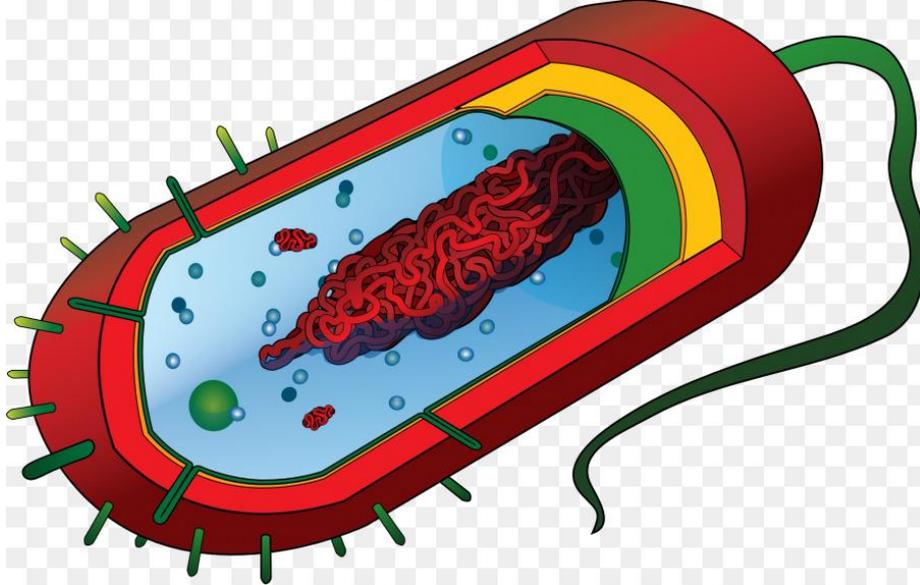
**18 -1. Из перечисленных аминокислот наибольшая массовая доля азота в молекуле:**

- а) глицина**
- б) аланина
- в) валина
- г) лейцина

**19 – 1. В состав белков млекопитающих не входит:**

- а) орнитин**
- б) тирозин
- в) цистеин
- г) селеноцистеин

**20 -1. Рибосомы клетки, представленной на рисунке, состоят из:**



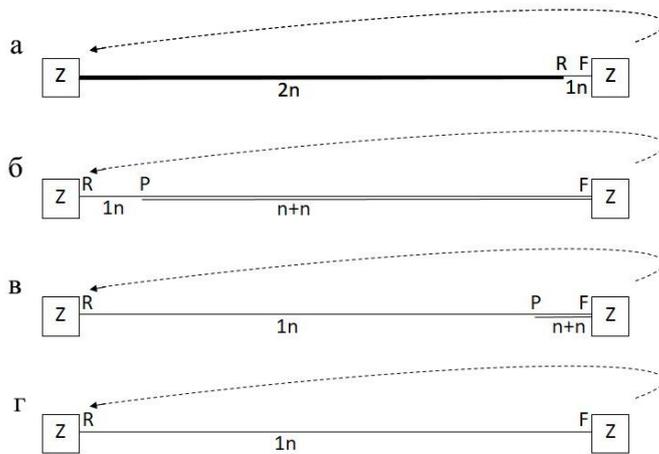
- а) трёх РНК и нескольких десятков белков**
- б) одной РНК и 12 белков
- в) двух РНК и 20 белков
- г) трёх РНК и нескольких сотен белков

**Вопрос 21. Отметьте в таблице типы гинецеев соответствующих изображениям плодов**

**Всего 18 баллов**

ПЛОД	ТИП ГИНЕЦЕЯ					
	монокарпий	апокарпий	ценокарпии:			псевдо-монокарпий
			синкарпий	лизикарпий	паракарпий	
 боб	+					
 сухая костянка						+
 ягода			+			
 цинародий		+				
 ягода				+		
 ягода					+	

**Вопрос 22. Всего 18 баллов**



На рисунке приведено несколько упрощенных схем жизненных циклов, с акцентом на состояние пloidности ядер. Здесь  $1n$  – гаплоидное состояние ядра (ядер) в клетке (клетках),  $2n$  – диплоидное,  $n+n$  – дикарион, R – мейоз, F – слияние гаплоидных ядер (либо клеток, с последующим слиянием ядер), P – плазмогамия (слияние гаплоидных клеток, без слияния ядер), Z – диплоидная клетка, формирующаяся после слияния гаплоидных ядер. Например, такому организму как слон, соответствует

вариант а. Ниже приведены фотографии организмов. У кого какой цикл? Заполните таблицу.

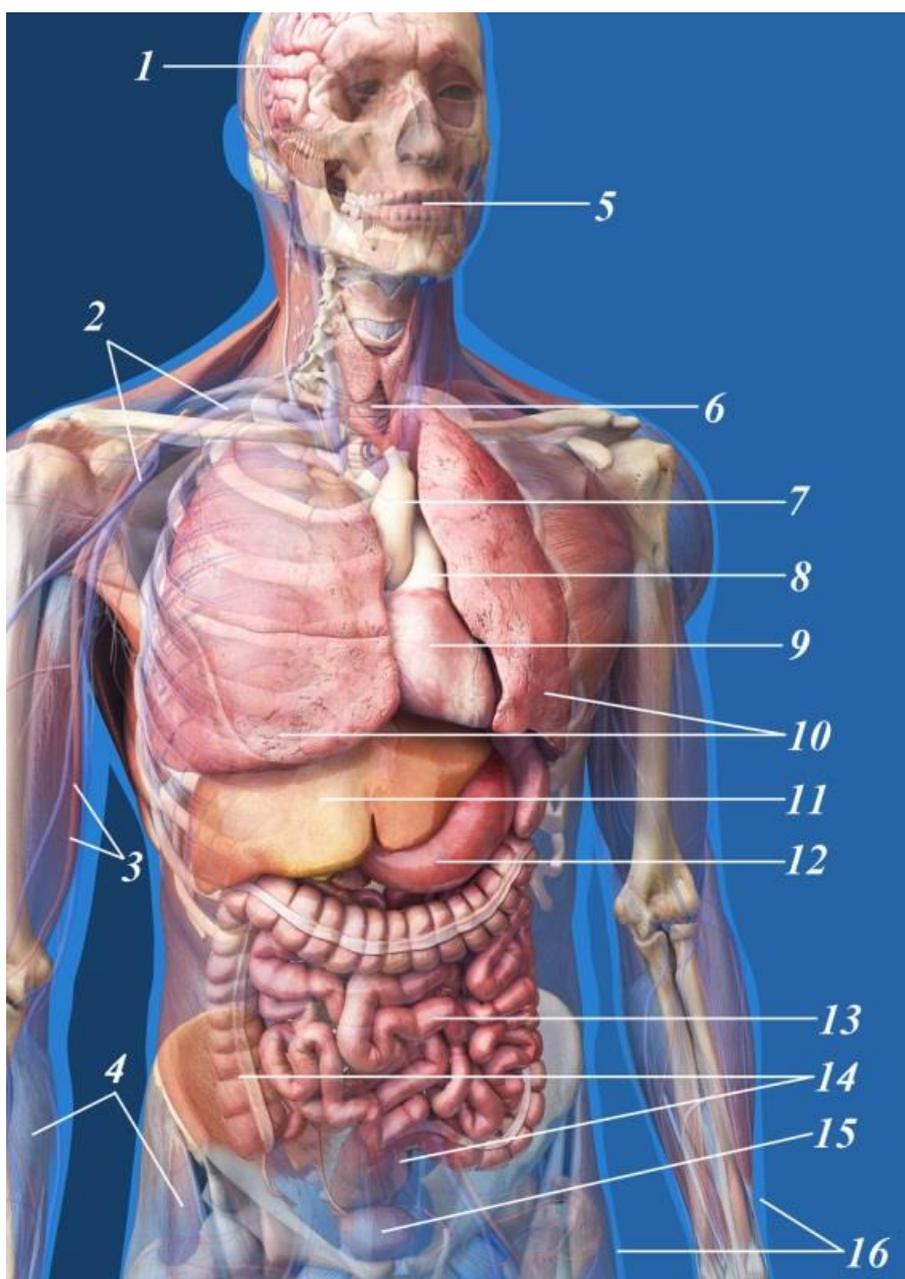


У кого какой цикл? Заполните таблицу.

**ОТВЕТЫ:**

организм на фото	схема жизненного цикла
<b>1</b>	<b>б</b>
<b>2</b>	<b>а</b>
<b>3</b>	<b>а</b>
<b>4</b>	<b>в</b>
<b>5</b>	<b>г</b>
<b>6</b>	<b>б</b>

**Вопрос 23. Рассмотрите схему, на которой цифрами обозначены различные органы человека. Всего 12 баллов**



Последовательности цифр описывают путь миграции того или иного паразита в организме человека до достижения паразитом половозрелой либо тупиковой стадии развития. Цифры, записанные через косую черту (например, 4/9) обозначают различные варианты локализации паразита на одном и том же этапе жизненного цикла. Определите, для каких из перечисленных паразитов больше всего подходят приведённые последовательности.

**Аскарида  
Трихинелла  
Эхинококк  
Ришта  
Острица  
Шистосома кровяная  
Свиной цепень**

Заполните таблицу, записав название паразита в графу напротив последовательности цифр, описывающих его миграцию.

Описание миграции	Паразит
5-12-13-2-9-8-10-6-12-13	
5-12-13-2-9-8-10-9-7-3-4/1	
16-2-9-8-10-9-7-3-2-15	

**ОТВЕТ:**

Описание миграции (Вопрос)	Паразит (Ответ)
5-12-13-2-9-8-10-6-12-13	<b>Аскарида</b>
5-12-13-2-9-8-10-9-7-3-4/1	<b>Свиной цепень</b>
16-2-9-8-10-9-7-3-2-15	<b>Шистосома кровяная</b>

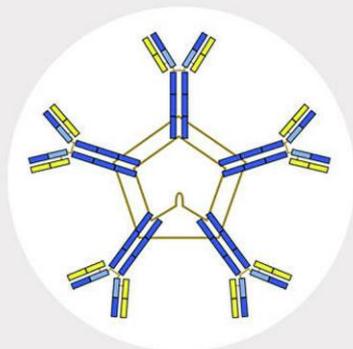
## Всего 10 баллов

**Вопрос 24.** Антитела или иммуноглобулины (Ig) – это особые белки, вырабатываемые клетками иммунной системы при попадании в организм человека или животного чужеродного агента (вируса, бактерии, гриба или другого антигена) и обеспечивающие гуморальный иммунный ответ. Они узнают участок чужеродного агента, специфически связываются с ним и запускают механизм уничтожения этого чужеродного агента.

По своей форме молекулы иммуноглобулинов напоминают букву “Y” (Рисунок 1). Каждая такая молекула состоит из двух тяжелых цепей и двух легких цепей. Эти цепи ковалентно соединены между собой дисульфидными мостиками (S-S-связями). На «верхушке» молекулы находятся вариабельные участки тяжелых и легких цепей иммуноглобулинов, распознающие строго определенный участок (эпитоп) молекулы антигена. У человека и других млекопитающих известно пять классов иммуноглобулинов: IgM, IgG, IgA, IgD и IgE, которые различаются по времени появления в крови после попадания в организм антигена, по своей структуре и по выполняемым функциям.

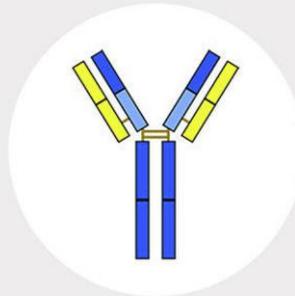
### Основные типы вирус-нейтрализующих антител

#### IgM



Составляют 5-10% всех антител в крови. Появляются первыми и быстро исчезают

#### IgG



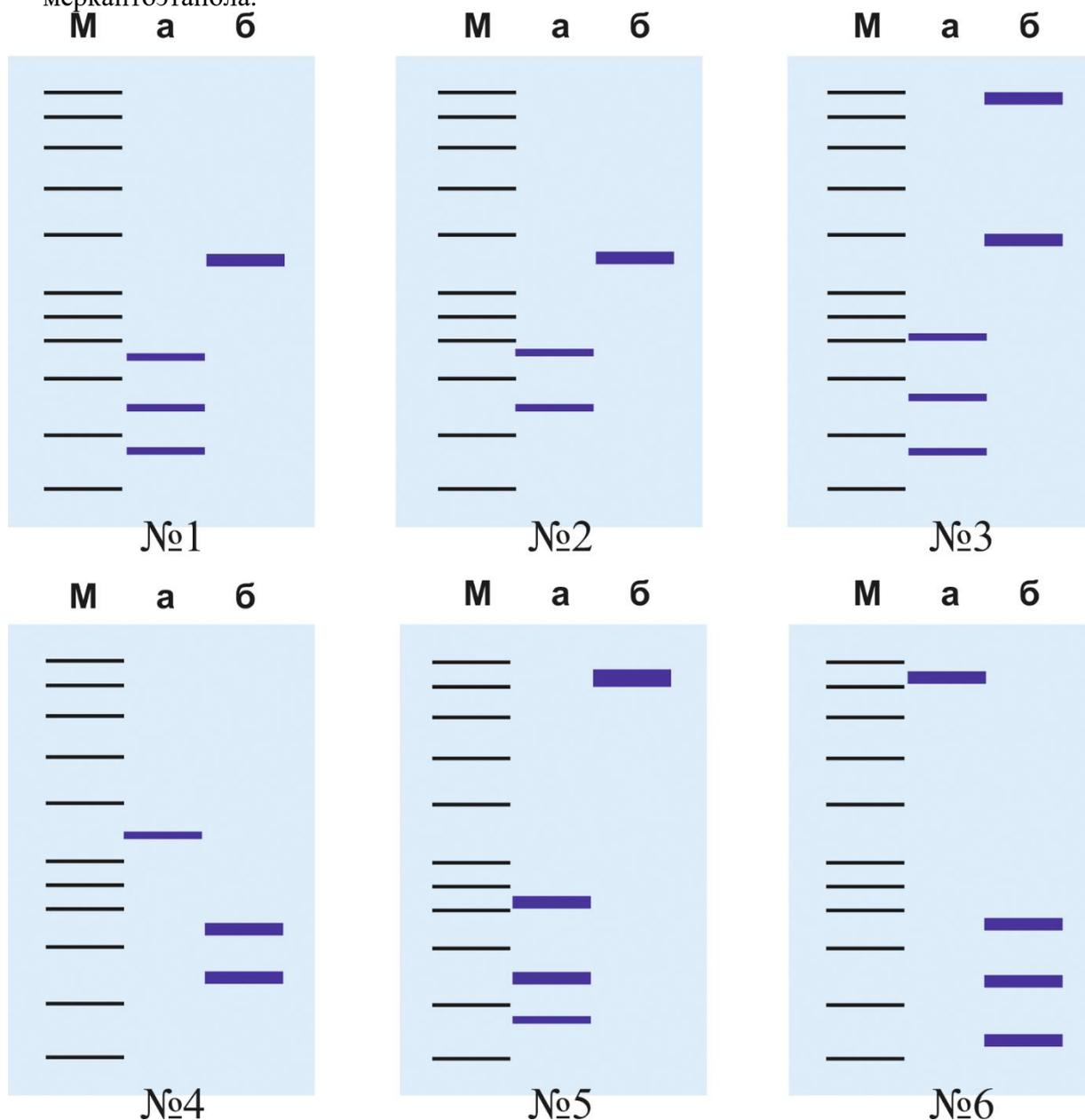
Составляют 70-75% всех антител в крови. Появляются позже, сохраняются от 3 до 6 месяцев, реже до 9 месяцев

#### Рисунок 1.

При заражении человека вирусом COVID-19 уже в первые дни болезни в крови появляются IgM. Эти антитела имеют пентамерную структуру: они состоят из пяти молекул, каждая из которых включает по две тяжелые (молекулярная масса около 65 кДа) и по две легкие цепи (молекулярная масса около 25 кДа). Эти молекулы так же, как легкие и тяжелые цепи, соединены друг с другом ковалентными дисульфидными мостиками. Кроме того, в поддержании структуры пентамера участвует J-субъединица (молекулярная масса около 15 кДа), которая также соединена с тяжелыми цепями двух мономеров дисульфидными мостиками. После завершения острой фазы заболевания (примерно через месяц) IgM исчезают из крови. Им на смену приходят IgG, которые вырабатываются, начиная с 3-4 недели заболевания, и сохраняются в крови в течение 6-9 месяцев. Эти антитела являются мономерами, их молекулы состоят из двух тяжелых (молекулярная масса около 50 кДа) и двух легких цепей (молекулярная масса около 25 кДа).

В лабораторию поступили образцы крови **двух пациентов (А и Б)**, один из которых (А) заболел COVID-19 около недели назад, а второй (Б) переболел COVID-19 три месяца назад. Из этих образцов крови с помощью аффинной хроматографии были выделены иммуноглобулины, специфичные к S-белку шипа оболочки коронавируса. Полученные иммуноглобулины были проанализированы с использованием SDS-электрофореза в

полиакриламидном геле в присутствии (а) и в отсутствие (б) восстанавливающего агента 2-меркаптоэтанола.



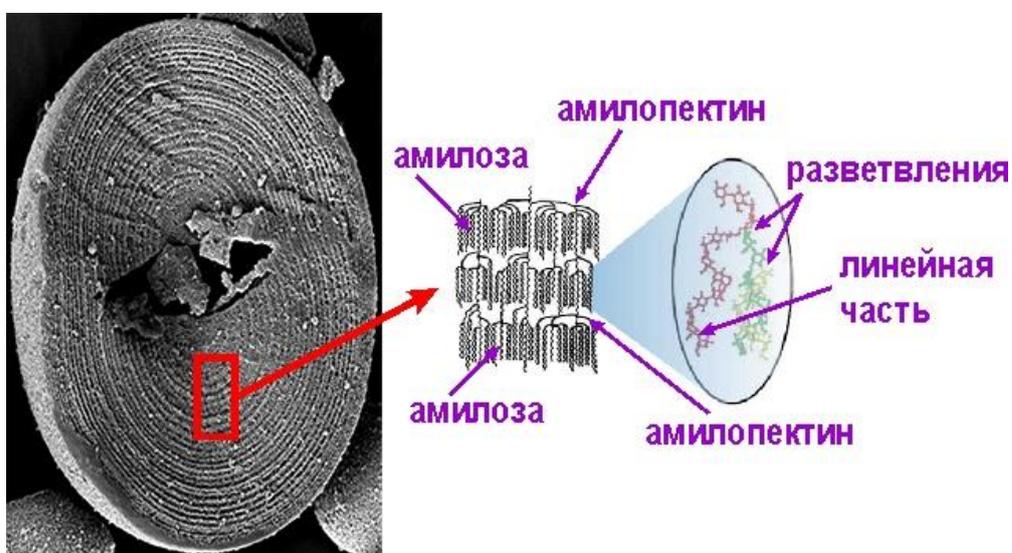
**Рисунок 2.** Электрофореграммы очищенных препаратов иммуноглобулинов после SDS-электрофореза в полиакриламидном геле в присутствии (а) и в отсутствие (б) восстанавливающего агента 2-меркаптоэтанола. М – маркеры молекулярной массы (сверху вниз: 1000, 800, 600, 400, 200, 100, 80, 60, 40, 20, 10 кДа).

**Определите, какие из приведенных электрофореграмм (№ 1 - 6) относятся к образцам крови пациентов А и Б. Ответ внесите в таблицу.**

ПАЦИЕНТ	Электрофореграмма №
А	<b>5</b>
Б	<b>2</b>

**Вопрос 25. Задача.** Горох (*Pisum sativum*) – ценный диетический продукт, в состав которого входит около 20–25% белков и до 30% крахмала. Крахмал образуется в пластидах семядолей гороха. В крахмальном зерне в норме равномерно чередуются более плотные и более рыхлые слои. Такая структура объясняется тем, что при синтезе крахмала работают три разных типа ферментов. (1) Крахмалсинтазы линейно удлиняют цепочку крахмала, встраивая в неё новые молекулы глюкозы. (2) Разветвляющие ферменты. Как следует из названия, они вносят боковые разветвления. В результате появляется больше «окончаний» цепочек, с которыми могут работать крахмалсинтазы, и скорость синтеза крахмала увеличивается. Там, где работают разветвляющие ферменты, появляется рыхлый слой, который называют **амилопектином**. (3) Снимающие ветвление ферменты как бы «очищают» какой-то участок от «лишних» разветвлений. Там, где работают снимающие ветвление ферменты, образуется плотный слой из множества параллельных цепочек крахмала, который называют **амилозой**. Цепочки крахмала в амилозе плотно соединены друг с другом водородными связями.

Амилоза и амилопектин в норме закономерно чередуются друг с другом (см. рис.).



Если ген, отвечающий за образование разветвляющего фермента, поврежден мутацией, скорость накопления крахмала в семенах гороха снижается (да и не только гороха). В результате при созревании запас сухих питательных веществ в семени меньше обычного. Оно усыхает, и становится морщинистым (можно сравнить с не полностью надутым шариком). При нормальном накоплении крахмала семя у гороха гладкое (это как бы хорошо надутый шарик).

Ген гладких/морщинистых семян, который изучал Грегор Мендель в своих работах, как раз отвечает за образование одного из разветвляющих ферментов. В «большой науке» этот ген принято обозначать буквой **R** (гладкие семена) или **r** (морщинистые семена) (см. рис.).



Мутант гороха *rr* (от англ. *rough* – *неровная поверхность*)

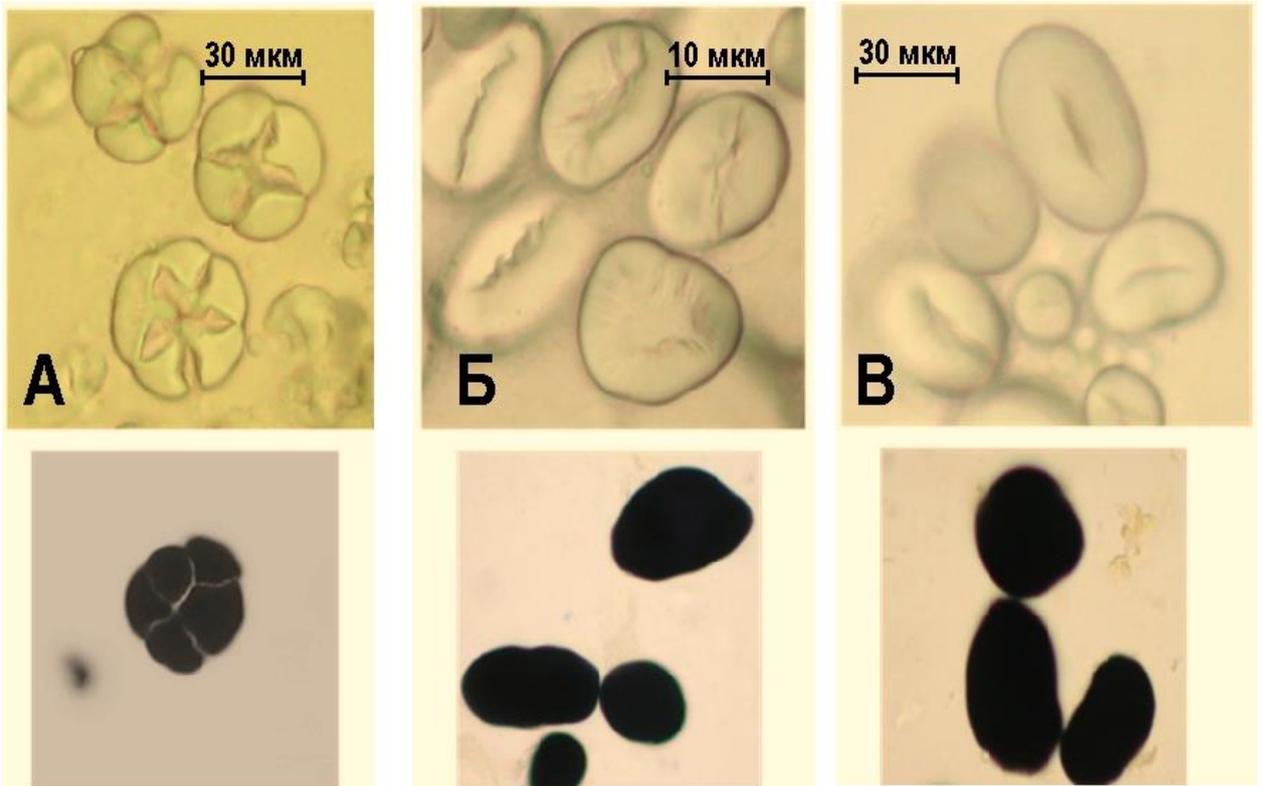
Однако к недостаточному накоплению крахмала могут приводить мутации во многих других генах. Ученые на сегодня выявили около 30 генов, которые также отвечают за признак гладких/морщинистых семян. Один из таких генов – *S*. У рецессивного мутанта *ss* семенная кожура по мере развития выделяет клейкие полисахариды (камедь), которые «склеивают» все семена в бобе друг с другом. Такое «склеивание» называют гусеничным сцеплением семян гороха, поскольку склеенные семена действительно напоминают гусениц (см. рис.). При образовании полисахаридов в семенной кожуре расходуется сахароза, которая поступает в развивающийся плод. В результате в зародыш попадает меньше сахарозы, и образуется меньше крахмала. Во время созревания семя сморщивается. Примечательно, что у мутантов *ss* семенная кожура приобретает коричневый цвет. Семена **коричневые морщинистые**.



Мутант гороха *ss* (исходно по-французски назывался *chenille* – *гусеница*)

Фото любезно предоставлено А.А. Синюшиным

**Часть 1.** Ученые анализировали крахмальные зёрна из нормальных растений гороха, а также у желтых морщинистых и коричневых морщинистых. На рисунке представлен внешний вид крахмальных зерен в световом микроскопе, нижний ряд – зёрна из того же препарата после окраски раствором йода.



Определите, какие зёрна крахмала принадлежат зародышам с генотипам ***RR SS***, ***rr SS*** и ***RR ss***. Обоснуйте свой выбор.

У каких генотипов будет нарушено чередование амилозы и амилопектина, а в каких оно будет нормальным? Почему?

В препарате **A** наблюдается растрескивание крахмальных зёрен. Приведите геометрические соображения, почему это происходит.

**Часть 2.** Предположим, что гены ***R*** и ***S*** находятся на одной хромосоме на расстоянии 20 морганид. Какими будут по цвету и форме семена  $F_1$ , собранные с растения линии *chenille*, если её опылить пылью линии с «менделевским» аллелем морщинистости и жёлтыми семенами? Считайте, что линии отличаются только по этим двум генам. Какой тип крахмальных зёрен в них будет (**A**, **B** или **B**)? Свой ответ обоснуйте.

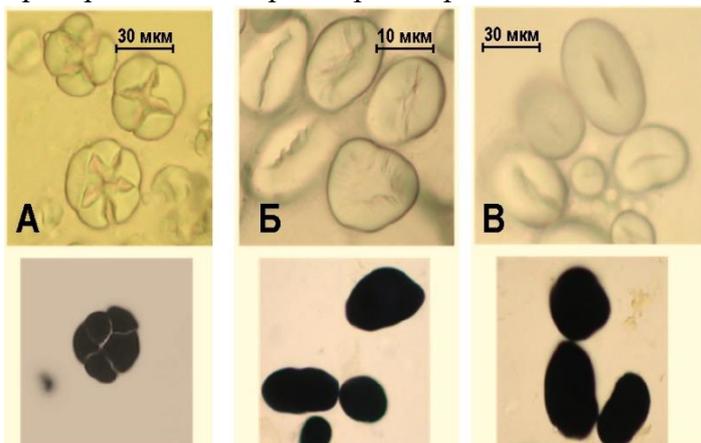
**Часть 3.** Каким будет расщепление по генотипам во втором поколении скрещивания, указанного в части 2? Максимально полно опишите фенотип для каждого генотипического класса, указав цвет и форму семян, их способность к гусеничному сцеплению, тип крахмальных зёрен в запасующих тканях семядолей.

**Часть 4.** Каким будет расщепление по цвету семян  $F_3$ , полученных при самоопылении всех потомков  $F_2$ ? Считайте, что семенная продуктивность не зависит от генотипа. Своё решение обоснуйте.

#### РЕШЕНИЕ:

**Часть 1.** Ученые анализировали крахмальные зёрна из нормальных растений гороха, а также у желтых морщинистых и коричневых морщинистых. На рисунке представлен

внешний вид крахмальных зёрен в световом микроскопе, нижний ряд – зёрна из того же препарата после окраски раствором йода.



Определите, какие зёрна крахмала принадлежат зародышам с генотипам ***RR SS***, ***rr SS*** и ***RR ss***. Обоснуйте свой выбор.

У каких генотипов будет нарушено чередование амилозы и амилопектина, а в каких оно будет нормальным? Почему?

В препарате **A** наблюдается растрескивание крахмальных зёрен. Приведите геометрические соображения, почему это происходит.

**Решение:** За всю задачу 22 балла.

**I.** Крахмальное зерно растёт с поверхности, где находятся концы цепочек крахмала и работают крахмалсинтазы. При увеличении диаметра в  $n$  раз площадь поверхности увеличивается в  $n^2$  раз. Скорость синтеза крахмала при этом также возрастает в  $n^2$  раз. Чтобы поверхность крахмального зерна была равномерно заполнена концами цепочек крахмала (гладкая поверхность зерна), необходимо периодически разветвлять линейные цепочки. При этом возникают новые растущие концы молекулы крахмала. Теоретически при увеличении длины молекул крахмала в  $n$  раз число свободных концов в зерне также должно возрастать в  $n^2$  раз. Если число свободных концов возросло более, чем в  $n^2$  раз, подключаются ферменты, снимающие ветвление. Слаженная работа всех ферментов приводит к более-менее гладким крахмальным зёрнам, которые показаны на рис. **Б** и **В**. Можно предположить, что в обоих случаях в крахмальном зерне равномерное чередование амилопектина и амилозы, нет мутаций в генах синтеза крахмала, т.е. имеется функциональный аллель гена ***R***.

**II.** Крахмальные зерна на фотографиях **Б** и **В** гладкие, но отличаются размерами (**10 мкм** и **30 мкм** соответственно). Из условия мы знаем, что у рецессивного мутанта ***ss*** образуется меньше крахмала и, следовательно, крахмальные зерна будут меньшего размера. На фотографии **Б** крахмальные зерна самые маленькие – **10 мкм** и достаточно гладкие. Такой структуре и размерам соответствует генотип ***RR ss***. Более крупные крахмальные зёрна на рисунке **В** – это нормальные крахмальные зёрна, которым соответствует генотип ***RR SS***.

**III.** Если разветвляющие ферменты работают недостаточно (при генотипе ***rr***), то растущие концы молекул не могут заполнить всю поверхность крахмального зерна, в нем возникают трещины. Число новых свободных концов крахмальных цепочек при увеличении длины в  $n$  раз возрастает меньше, чем в  $n^2$  раз. Линейный размер (диаметр) при этом сохраняется. Крахмальные зерна на фотографии **A** размером **30 мкм** (размеры такие же, как на рис. **В**), но растрескавшиеся. Это связано с нарушением чередования амилопектина и амилозы (в пользу амилозы) и наблюдается при генотипе ***rr SS***.

Ответ: **Всего -9 баллов** за часть 1

Рисунок А: генотип  $rr SS$ , нарушено чередование амилозы и амилопектина.

Рисунок Б: генотип  $RR ss$ , нормальное чередование амилозы и амилопектина.

Рисунок В: генотип  $RR SS$ , нормальное чередование амилозы и амилопектина.

**Часть 2. Всего за часть 2 – 5 баллов.** Предположим, что гены  $R$  и  $S$  находятся на одной хромосоме на расстоянии 20 морганид. Какими будут по цвету и форме семена  $F_1$ , собранные с растения линии *chenille*, если её опылить пыльцой линии с «менделевским» аллелем морщинистости и жёлтыми семенами? Считайте, что линии отличаются только по этим двум генам. Какой тип крахмальных зёрен в них будет (**А**, **Б** или **В**)? Свой ответ обоснуйте.

**Решение:**

Линия *chenille* – коричневые, морщинистые и склеенные семена  $RR ss$ .

Линии с «менделевским» аллелем морщинистости и жёлтыми семенами соответствует генотип  $rr SS$ .

$P:$  ♀  $RR ss$  × ♂  $rr SS$

$F_1$   $RrSs$

Поскольку материнская линия была с генотипом  $RR ss$  (*chenille*), то семенная кожура будет выделять камедь (клейкие полисахариды), станет коричневой, в зародыш не будет поступать достаточного количества углеводов, т.е. крахмальные зёрна будут мелкими, а зародыш – морщинистым. Крахмальные зёрна типа **Б**.

**Ответ:**

В первом поколении все семена коричневые, морщинистые, крахмальные зёрна типа **Б**.

**Часть 3. Всего за часть 3 – 6 баллов** Каким будет расщепление по генотипам во втором поколении скрещивания, указанного в части 2? Максимально полно опишите фенотип для каждого генотипического класса, указав цвет и форму семян, их способность к гусеничному сцеплению, тип крахмальных зёрен в запасующих тканях семядолей.

**Решение:**

Поскольку гены  $R$  и  $S$  находятся на одной хромосоме на расстоянии 20 морганид, то первое поколение даст следующие варианты гамет:

$G:$	<u><math>RS</math></u>	10%	0.1
	<u><math>rs</math></u>	10%	0.1
	<u><math>Rs</math></u>	40%	0.4
	<u><math>rS</math></u>	40%	0.4

Семенная кожура происходит от растений с генотипом  $Rr Ss$ . Это означает, что во втором поколении семян никогда не будет наблюдаться гусеничное сцепление и коричневый цвет. На фенотип семян влияет только ген  $R$  зародыша. Семена могут быть либо жёлтыми гладкими ( $R-$ ), либо жёлтыми морщинистыми ( $rr$ ).

	RS 0.1	Rs 0.4	rS 0.4	rs 0.1
RS 0.1	$\frac{RS}{RS}$ 0.01	$\frac{RS}{Rs}$ 0.04	$\frac{RS}{rS}$ 0.04	$\frac{RS}{rs}$ 0.01
Rs 0.4	$\frac{Rs}{RS}$ 0.04	$\frac{Rs}{Rs}$ 0.16	$\frac{Rs}{rS}$ 0.16	$\frac{Rs}{rs}$ 0.04
rS 0.4	$\frac{rS}{RS}$ 0.04	$\frac{rS}{Rs}$ 0.16	$\frac{rS}{rS}$ 0.16	$\frac{rS}{rs}$ 0.04
rs 0.1	$\frac{rs}{RS}$ 0.01	$\frac{rs}{Rs}$ 0.04	$\frac{rs}{rS}$ 0.04	$\frac{rs}{rs}$ 0.01

Расщепление по генотипам, исходя из таблицы получаем следующее:

***RRSS* – 0.01** жёлтые гладкие, крахмальные зёрна типа В.

***RRSs* – 0.04+0.04=0.08** жёлтые гладкие, крахмальные зёрна типа В.

***RRss* – 0.16** жёлтые гладкие, крахмальные зёрна типа В.

***RrSS* – 0.04+0.04=0.08** жёлтые гладкие, крахмальные зёрна типа В.

***RrSs* – 0.01+0.16 + 0.16 + 0.01=0.34** жёлтые гладкие, крахмальные зёрна типа В.

***Rrss* – 0.04+0.04=0.08** жёлтые гладкие, крахмальные зёрна типа В.

***rrSS* – 0.16** жёлтые морщинистые, крахмальные зёрна типа А.

***rrSs* – 0.04+0.04=0.08** жёлтые морщинистые, крахмальные зёрна типа А.

***rrss* – 0.01** жёлтые морщинистые, крахмальные зёрна типа А.

Суммируя по фенотипам, получаем следующие соотношения:

**0.01+0.08+0.16+0.08+ 0.34+0.08 = 0.75 (3/4)** жёлтых гладких, крахмальные зёрна типа В

**0.16+0.08+0.01= 0.25 (1/4)** жёлтых морщинистых, крахмальные зёрна типа А

#### Часть 4. **Всего – 2 балла**

Каким будет расщепление по цвету семян  $F_3$ , полученных при самоопылении всех потомков  $F_2$ ? Считайте, что семенная продуктивность не зависит от генотипа. Своё решение обоснуйте.

#### Решение:

Цвет семян зависит от генотипа материнского родителя. Если в нём есть доминантный аллель *S*, то семена жёлтые, «гусеничного сцепления» не будет. При генотипе *ss* семена коричневые, есть «гусеничное сцепление».

Еще раз проанализируем генотипы растений второго поколения с точки зрения того, какие по цвету семена они могут дать:

***RRSS* – 0.01** дадут жёлтые семена в третьем поколении.

***RRSs* – 0.04+0.04=0.08** дадут жёлтые семена в третьем поколении.

***RRss* – 0.16** дадут коричневые склеенные семена в третьем поколении.

***RrSS* – 0.04+0.04=0.08** дадут жёлтые семена в третьем поколении.

***RrSs* – 0.01+0.16 + 0.16 + 0.01=0.34** дадут жёлтые семена в третьем поколении.

***Rrss* – 0.04+0.04=0.08** дадут коричневые склеенные семена в третьем поколении.

***rrSS* – 0.16** дадут жёлтые семена в третьем поколении.

***rrSs* – 0.04+0.04=0.08** дадут жёлтые семена в третьем поколении.

***rrss* – 0.01** дадут коричневые склеенные семена в третьем поколении.

**Суммируя по фенотипам, получаем следующие соотношения:**

**0.01+0.08+0.08+0.34+0.16+0.08=0.75 (3/4)** жёлтых семян

**0.16+0.08+0.01=0.25 (1/4)** коричневых семян