

**Заключительный этап академического соревнования Олимпиады школьников  
«Шаг в будущее» по профилю «Биология» специализации «Биология»  
(общеобразовательный предмет биология), весна 2021 год**

**11 класс**

**Вариант 1**

1. Яснотка белая, известная нам также под названием «глухая крапива» - многолетнее травянистое растение из семейства Губоцветные. Стебли четырехгранные, прямостоячие, до 170 см высотой. Корневище ползучее, горизонтальное. Листья супротивные, треугольной формы, с крупнозубчатым краем. Молодые листья можно использовать в пищу, по вкусу они напоминают шпинат. Из сушеных листьев готовят ароматный чай. Все растение коротко опушено. Цветки белые, опыляются насекомыми, цветет в течение почти всего периода вегетации, с апреля по октябрь, плоды созревают в июне-октябре. Является хорошим медоносом. Своим внешним видом, особенно формой листьев, она похожа на крапиву, но, в отличие от крапивы, не имеет жгучих волосков. Диплоидный набор хромосом – 18. Широко распространена в умеренной зоне Северного полушария, занимает затененные местообитания с достаточным увлажнением. Ее часто используют в медицине, так как она обладает противовоспалительными и противосудорожными свойствами, останавливает кровотечения и способствует заживлению ран.

Какие критерии вида приведены в описании растения? Ответ поясните

2. Личинки некоторых насекомых по внешнему виду напоминают палочки, свернутые листочки, кусочки коры. Назовите тип их защитного приспособления и объясните его значение

3. Обыкновенная горлица занесена в Красную книгу Московской области. Представители этого вида обитают в лесистой местности и питаются семенами и плодами растений. Какие биотические факторы могут способствовать сокращению численности европейской горлицы?

4. Селекцией кукурузы на урожайность в 50-х годах прошлого века в нашей стране занимались более 50 научно-исследовательских институтов. В одном из них в лаборатории № 1 вывели несколько чистых линий, скрещивали их между собой в разных комбинациях, среди полученных гибридов проводили отбор. В лаборатории № 2 скрещивали исключительно гетерозисные формы. В лаборатории № 3 отобрали две наиболее урожайные чистые линии, скрестили их между собой и в дальнейшем скрещивали полученные гибриды. Научный коллектив какой из лабораторий, по вашему мнению, добился наибольших успехов в повышении урожайности кукурузы? Ответ поясните (20 ба Отрицательный рецус-фактор рецессивен по отношению к положительному и встречается у 16 % населения Земли. Определите процент гетерозигот по данному гену среди жителей нашей планеты.

5. Отрицательный рецус-фактор рецессивен по отношению к положительному и встречается у 16 % населения Земли. Определите процент гетерозигот по данному гену среди жителей нашей планеты.

### **Ситуационная задача**

Найдите ошибки в тексте и поясните их

Английский естествоиспытатель Джон Дальтон, создатель клеточной теории строения организмов, страдал неправильным восприятием цвета. Это обнаружилось в ходе его увлечения ботаникой – учёный не мог отличить розовый цветок от синего. В его саду была собрана большая коллекция гераней, которые иллюстрировали собой проявление комбинативной изменчивости: на щелочной почве их цветки становились синими, на кислой – розовыми. Для создания кислой среды он вносил в почву гашеную известь – и не мог правильно оценить результаты своего моделирования.

Дальтон очень много времени уделял работе в саду, так как она, по его мнению, значительно укрепляла мускулы – особенно бицепсы и трицепсы ног. Весной перед его домом разноцветными коврами цвели тюльпаны, нарциссы, гиацинты и другие представители семейства Розоцветных, в оранжевое круглый год благоухали цитрусы, происходящие с побережья Средиземного моря. В течение всей жизни он вел метеорологические наблюдения, соотнося их наблюдениями за живой природой. В его дневниках более 20 тысяч записей, из которых можно узнать, какая была погода, когда вышли из спячки жабы, змеи, тритоны и другие земноводные, или когда ласточки, синицы и скворцы начали готовиться к отлету на юг.

Джон Дальтон в нескольких научных статьях подробно описал свою болезнь, которую он и его брат унаследовали от отца. По его имени неправильное восприятие цвета называют «дальтонизмом».

## Решение варианта 1

1. 1. Морфологический – описание внешнего вида растения. 2. Физиологический – указаны особенности размножения. 3. Генетический – указан набор хромосом. 4. Географический – указан ареал обитания. 5. Экологический – указаны особенности факторов среды, оптимальных для обитания особей данного вида.
2. Личинки, похожие на части растения, меньше склевываются птицами. Неправильный ответ: мимикрия – это сходство одного вида живых существ с другим видом.
3. Неурожай плодов и семян, увеличение численности хищных птиц, вспышка численности паразитов или болезнетворных организмов.
4. № 1. При скрещивании гетерозисных гибридов (если они не бесплодны) происходит возврат к родительским формам – селективируемые признаки ухудшаются. Потомство от двух скрещиваемых чистых линий не характеризуется разнообразием, в нем мало материала для отбора.
5. Задача решается по закону Харди-Вайнберга. Частота гомозиготного рецессивного генотипа  $aa$ , обуславливающего рецессивный фенотип, 0,16 (из условия). Соответственно, частота рецессивного аллеля  $a$  – 0,4 (квадратный корень из 0,16). По первому положению закона Харди-Вайнберга, сумма частот аллелей равна 1. Следовательно, частота доминантного аллеля  $A$  – 0,6 (1-0,4), частота гомозиготного доминантного генотипа – 0,36 (0,6<sup>2</sup>). По второму положению закона Харди-Вайнберга, сумма частот генотипов равна 1. Следовательно, частота гетерозиготного генотипа  $1 - 0,36 - 0,16 = 0,48$ . Ответ: 48 %

### Ситуационная задача

1. Авторы клеточной теории – Шлейден и Шванн
2. Изменение окраски цветков герани в зависимости от кислотности почвы – пример модификационной изменчивости
3. Гашеная известь раскисляет (защелачивает) почву
4. Помещение объектов в сознательно изменяемые условия – эксперимент
5. Бицепс и трицепс – мышцы верхней конечности
6. Тюльпаны, нарциссы и гиацинты относятся к семейству Лилейных
7. Родина цитрусовых – Южноазиатский регион
8. Змеи – пресмыкающиеся
9. Синицы не относятся к перелетным птицам
10. Дальтонизм контролируется рецессивным геном, сцепленным с X-хромосомой. Мальчику X-хромосому передает мать, так что Джон Дальтон и его брат не могли унаследовать дальтонизм от отца, их мать была носителем этого гена