

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

11 класс

1. Одуванчик лекарственный – одно из самых распространенных растений. Растёт в европейской части России, на Украине, в Белоруссии, на Кавказе, в Молдавии, Приднестровье в Средней Азии, Сибири, на Дальнем Востоке, на Сахалине, Камчатке. Это многолетнее травянистое растение высотой до 30 см, с маловетвистым стержневым корнем. Листья голые, перисто-надрезанные или цельные, ланцетные или продолговато-ланцетные, зубчатые, длиной 10—25 см, собранные в прикорневую розетку. Цветёт одуванчик в мае—июне, иногда наблюдается осеннее цветение, соцветие – корзинка язычковых ярко-желтых цветков. Плодоносит — с конца мая по июль, плод — веретенообразная семянка с хохолком, состоящим из белых волосков. Семянки прикреплены к цветоложу непрочны и легко разносятся ветром, прорастают в первую же неделю. Диплоидный набор хромосом равен 8, часто встречаются полиплоиды, имеющие 16, 24 и 32 хромосомы. Все части растения содержат густой белый млечный сок, горький на вкус, в котором присутствует 2-3 % каучуковых веществ. Листья и соцветия одуванчика содержат витамины, макро- и микроэлементы, а также до 5 % белка, что делает их питательными продуктами.

Какие критерии вида приведены в описании растения? Ответ поясните

2. Какие механизмы лежат в основе изменения мышц в результате так называемого «тренировочного эффекта» у профессиональных спортсменов? Определите тип изменчивости, который при этом наблюдается, и поясните свой ответ.

3. Желтая пеструшка – мышевидный грызун, в рационе которого преобладают зеленые части злаков. Занесена в Красную книгу Российской Федерации как вид, находящийся под угрозой исчезновения. В России отмечены лишь единичные находки этого вида на юге Алтая у границы с Казахстаном и Китаем. Какие биотические факторы могут привести к полному исчезновению этого вида?

4. У человека карий цвет глаз наследуется как аутосомно-доминантный признак. 81 % жителей Эстонии имеют глаза голубого цвета. Определите частоту гена карих глаз в популяции эстонцев.

Решение

1. 1. Географический – указан ареал обитания. 2. Морфологический описание внешнего вида. 3. Физиологический – указаны особенности размножения. 4. Генетический – указаны возможные хромосомные наборы. 5. Биохимический – указано содержание химических веществ в частях растения.

2. Сила сокращения мышцы зависит от числа мышечных волокон, действующих одновременно. При регулярных тренировках сначала увеличивается число одновременно действующих мышечных единиц, затем начинают перестраиваться мышечные волокна: в них увеличивается число сократительных нитей и митохондрий. Изменчивость – модификационная, так как признаки изменяются в пределах нормы реакции и изменения не наследуются.

3. Снижение урожая растений, составляющих кормовую базу; увеличение численности хищников – естественных врагов; увеличение численности паразитов или болезнетворных организмов; увеличение численности животных-конкурентов

4. Задача решается по закону Харди-Вайнберга. Частота гомозиготного рецессивного генотипа aa , обуславливающего рецессивный фенотип, 0,81 (из условия). Соответственно, частота рецессивного аллеля a – 0,9 (квадратный корень из 0,81). По первому положению закона Харди-Вайнберга, сумма частот аллелей равна 1. Следовательно, частота доминантного аллеля A – 0,1 (1-0,9) или 10 %

Ответ: 0,1 или 10 %.