

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «БИОЛОГИЯ»

для 10-11 классов

Время выполнения заданий – 180 минут

Максимальная оценка – 100 баллов

Внимание! На олимпиадном состязании участникам будут выданы бланки с условиями пяти заданий. На этих бланках участники будут писать ответы. На первой странице бланка размещается инструкция с информацией, на каких страницах следует писать ответы на каждое из пяти заданий. Необходимо внимательно прочитать эту инструкцию перед выполнением заданий!

Задание № 1. (Максимальная оценка - 16 баллов)

Прочитайте задание и выберите верные ответы, которые следуют из данных, приведенных в задании. Обратите внимание: ТОЛЬКО из этих данных, без привлечения иных известных вам сведений. Выпишите номера верных ответов.

Вам стало известно, что:

Все королевские мушкетеры ездят только на лошадях.

Некоторые королевские мушкетеры плохо дерутся на шпагах.

Некоторые люди, которые ездят верхом на ослах, плохо стреляют.

Некоторые люди, которые ездят верхом на ослах, ездят также на лошадях.

==== Варианты ответов (*множественный выбор*) ====

(1) Все королевские мушкетеры стреляют хорошо.

(2) Ни один королевский мушкетер не ездит верхом на осле.

(3) Некоторые люди, которые ездят на лошадях, плохо дерутся на шпагах.

(4) Некоторые мушкетеры ездят на ослах.

(5) Некоторые плохо стреляющие люди могут ездить на лошадях.

Задание № 2. (Максимальная оценка - 18 баллов) **Расчетная задача** (на состязании можно пользоваться простым калькулятором).

Пишите подробное решение и поясняйте ваши действия.



Мечехвосты – это морские членистоногие животные, обладающие толстым хитиновым панцирем и узким длинным хвостом, из-за которого они получили свое название. Несмотря на пугающий вид, для человека они не опасны: мечехвосты питаются моллюсками и другими морскими беспозвоночными, а также водорослями. Эти животные – живые ископаемые: современные мечехвосты появились

в начале мезозойской эры, а значит, этому виду около 250 миллионов лет!

Гемолимфа мечехвостов содержит гемоцианин – дыхательный пигмент многих морских беспозвоночных животных. Молекула этого белка имеет в своем составе два иона меди и окисляется на воздухе, приобретая синий оттенок, поэтому иногда говорят, что обитатели морей имеют «голубую кровь».

В последние десятилетия гемолимфа этих животных нашла применение в иммунологии и медицине и служит предметом активного изучения биохимиков. Объем отбираемых для анализов проб обычно не превышает 30% (50 мл) от общего объема гемолимфы животного. Пользуясь справочной информацией, приведенной в конце задачи, посчитайте, сколько меди (в мг) потеряет мечехвост при отборе пробы объемом 50 мл. Для простоты считайте, что медь в гемолимфе мечехвостов содержится только в гемоцианине. Установите также, какая масса этого металла содержится в теле одного животного, если в гемоцианине аккумулировано 80% всей меди организма.

Справочная информация: $M(\text{Cu})=64$ г/моль; $M(\text{гемоцианина}) = 65,977$ кг/моль; число Авогадро $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ частиц/моль вещества; концентрация гемоцианина в гемолимфе составляет 2,24 г/100 мл.

Особенность заданий №№ 3-5 - наличие большого числа решений. Просьба помнить, что чем больше разумных вариантов ответа вы приведете, тем более высокой будет оценка. ВАЖНО: учитываются только верные ответы; за неверные гипотезы оценка не снижается!

Задание № 3. (Максимальная оценка - 22 балла)

Для чего птицы могут использовать собственные перья? Если можете, то для каждого варианта ответа приведите по одному примеру.

Задание № 4. (Максимальная оценка - 22 балла)

Какими способами растения защищаются от повреждающих их растительноядных животных? Если можете, то приведите примеры (не более одного примера для каждой версии).

Задание № 5. (Максимальная оценка - 22 балла)

В настоящее время мир охвачен эпидемией новой болезни, получившей название COVID-19. Для сдерживания ее распространения и правильного лечения очень важна своевременная и точная диагностика. Существующие диагностические тесты направлены на детекцию генетического материала вируса или антител к нему. Однако не так уж редко тестирование дает ложноотрицательные результаты (когда больной человек определяется по результату теста как здоровый) или ложноположительные результаты (когда здоровый человек определяется по результату теста как больной). Как вы думаете, с чем это может быть связано? Для каждого случая (ложноотрицательный и ложноположительный результат) приведите возможные причины, приводящие к ошибочному диагнозу.
