

**Время выполнения заданий — 240 минут.
Максимальное количество баллов — 100.**

Пишите разборчиво. В работе не должно быть никаких пометок, не относящихся к ответам на вопросы. Если вы не знаете ответа, ставьте прочерк.

Раздел №1.

Задание 1 (6 баллов). Нарисуйте схему строения плода кукурузы и подпишите его части. К какому типу плодов он относится?

Задание 2 (6 баллов). Какие типы специализированных органов газообмена встречаются у животных? Для каждого типа органов приведите по два примера классов животных, для взрослых представителей которых характерны эти органы.

Задание 3 (6 баллов). Опишите рефлекторную дугу коленного рефлекса, указав, в каких анатомических структурах расположены тела нейронов. Рисунок приводить не нужно.

Задание 4 (6 баллов). Назовите стадии деления эукариотической клетки с сохранением ее ploидности и опишите их. Как называется такой тип деления?

Раздел №2. Расчетные задачи.

Пишите подробное решение.

Задание 5 (11 баллов). Двигатель внутреннего сгорания автомобиля выделяет немало вредных веществ, в том числе крайне ядовитый для человека угарный газ. Зимой часто возникают случаи отравления, когда люди пытаются согреться в закрытом гараже при помощи включенного мотора. Такое решение может привести к потере сознания и даже смерти.

Рассчитайте, через сколько минут человек потеряет сознание от отравления угарным газом, если длина гаража 5,5 м, ширина 3 м, высота 2 м, а при повышении концентрации CO до 0,32 % возникает паралич и потеря сознания (смерть наступает через 30 минут). При решении считайте, что общий объем газов в гараже не изменяется. *Ответ округлите в сторону меньшего целого числа.*

Справочные данные:

Исправный двигатель на холостом ходу потребляет 3,5 граммов воздуха в секунду. Потребление на холостом ходу - 1 л бензина в час.

Масса 1 л бензина - 0,78 кг.

1 кг сжигаемого бензина приводит к образованию 16 кг смеси различных газов.

В выхлопном газе 5% CO.

Масса 1 м³ воздуха при стандартных атмосферных условиях (барометрическое давление 760 мм.рт.ст., t=+15°C) равна 1,225 кг.

В случае необходимости применения газовых законов (таких как закон Авогадро или закон Гей-Люссака) несоответствием условий стандартным пренебречь.

Концентрация CO в атмосферном воздухе очень мала, примите её равной нулю.

Молекулярные массы: C - 12, O - 16, H - 1, N - 14, S - 32

Задание 6 (11 баллов). Бомбейский феномен - это случай нетипичного наследования групп крови системы АВ0. Он обнаруживается у рецессивных гомозигот по гену *H* и состоит в том, что у таких людей не синтезируются агглютиногены на поверхности эритроцитов. Фенотипически такие люди имеют первую группу крови. Ген *H* наследуется независимо от гена *I*, определяющего группу крови по системе АВ0.

Доля людей с Бомбейским феноменом составляет 0,0004% населения Земли, но в некоторых популяциях она значительно выше. Например, в индийском городе Мумбаи (ранее Бомбей), доля людей с проявлением Бомбейского феномена достигает 0,01%.

Определите, какие группы крови по системе АВ0 и в каком соотношении будут иметь дети от брака мужчины и женщины, которые оба имеют IV группу крови и гетерозиготны по гену *H*.

Людам какой группы (или групп) крови можно переливать кровь людей с Бомбейским феноменом? Почему?

Считая население Мумбаи равновесной популяцией, определите долю (в %) гетерозигот по гену *H* среди жителей города.

Раздел №3. Научные и творческие задачи.

Особенность этих задач - наличие большого числа решений. Помните, 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 7 (18 баллов). На регулярном медосмотре врач обнаружил на теле пациента вздутие. В чем может заключаться причина его возникновения? Приведите как можно больше вариантов ответа. Никаких ограничений на размер и форму опухшего участка не налагается.

Задание 8 (18 баллов). Какие приспособления водных организмов помогают им оставаться в толще воды? Перечислите как можно больше приспособлений и по возможности приведите по одному примеру животных, которые их используют.

Задание 9 (18 баллов). Как растения узнают, что им пора цвести? Придумайте как можно больше гипотез и предложите эксперименты, которые позволяют их проверить.