

**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). Опишите жизненный цикл сфагнума. Укажите названия и плоидность стадий, а также этап, на котором происходит мейоз.

Задание 2 (6 баллов). Схематично изобразите поперечный срез тела планарии. Подпишите основные структуры.

Задание 3 (6 баллов). Перечислите названия стадий сперматогенеза, расположив их в хронологическом порядке, и названия клеток, которые образуются на каждой из стадий. Укажите плоидность и количество ДНК в клетке на каждой стадии.

Задание 4 (6 баллов). Какие зародышевые листки формируются в процессе эмбрионального развития у позвоночных животных? Какие органы и системы органов преимущественно формируются из каждого листка? Для каждого зародышевого листка приведите не менее двух примеров, относящихся к разным системам органов.

Раздел №2. Расчетные задачи.

Пишите подробное решение. Внимание! Черновики не оцениваются.

Задание 5 (11 баллов). Новорождённый младенец переболел пневмонией и во время болезни не усваивал грудное молоко. В настоящее время, в возрасте 13 суток, он имеет массу 3000 г и начал усваивать молоко: его кормят сцеженным грудным молоком через зонд по 10 мл 8 раз в сутки. Однако этого количества недостаточно для обеспечения полноценного питания. Поэтому недостающие питательные вещества ему нужно вводить внутривенно. Для восполнения недостатка аминокислот имеется препарат "А", содержащий 6 г аминокислот в 100 мл (20 ккал/100 мл). Для восполнения недостатка жиров имеется препарат "Б", содержащий 20 г жиров в 100 мл (108 ккал/100 мл). Для восполнения недостатка углеводов имеется 20% раствор глюкозы (1 г глюкозы – 4 ккал). Для восполнения недостатка жидкости имеется физиологический раствор.

Используя приведенные ниже справочные данные, составьте для этого младенца программу внутривенного питания, то есть укажите, сколько мл препаратов "А",

"Б" и, если необходимо, глюкозы, должен получать младенец ежедневно. Нужно ли вводить ему дополнительно ежедневно жидкость (физиологический раствор), и если да, то сколько?

Во всех действиях промежуточные результаты округляйте до целых чисел.

Справочные данные:

Состав грудного молока: 1% белков, 4% жиров, 7% углеводов, 70 ккал/100мл. Считать, что 100 мл молока имеют массу 100 г.

Объем жидкости, необходимый ребёнку в сутки: 160 мл/кг массы тела (жидкостью считаются все питательные растворы, а не отдельно вода, т.е., например, 100 мл грудного молока следует считать как 100 мл жидкости; также и все другие питательные растворы).

Суточная доза белков (в любом виде: белки или аминокислоты): 2 г/кг массы тела. Суточная доза жиров: 2 г/кг массы тела.

Суточная доза углеводов определяется после подсчета энергии, полученной с другими компонентами пищи.

Суточная потребность в энергии составляет 100 ккал/кг массы тела.

Задание 6 (11 баллов). В распоряжении исследователей есть две породы тутового шелкопряда. В первой породе бабочки с густо опушенными крыльями нормальной формы, а голова примерно половины всех гусениц всегда окрашена особым образом – имеет так называемую маску. У бабочек второй породы крылья опушены нормально, но несут вырезку, а у гусениц маски никогда нет.

Самки первой породы (все имели маску на стадии гусениц) скрещены с самцами второй породы. В потомстве наблюдали расщепление:

1/2 - гусеницы без маски, из которых развились самцы с нормальным опушением крыльев и без вырезки на крыльях;

1/2 - гусеницы с маской, из которых развились самки с нормальным опушением крыльев и с вырезкой на крыльях.

Взрослые бабочки первого поколения были скрещены между собой. Половина гусениц второго поколения имели маску, и из них развились самки. Из гусениц без маски развились самцы. Среди взрослых бабочек второго поколения наблюдали такое расщепление:

3/16 самцы с нормально опушенными крыльями без вырезки;

3/16 самцы с нормально опушенными крыльями с вырезкой;

3/16 самки с нормально опушенными крыльями без вырезки;

3/16 самки с нормально опушенными крыльями с вырезкой;

1/16 самцы с густо опушенными крыльями без вырезки;

1/16 самцы с густо опушенными крыльями с вырезкой;

1/16 самки с густо опушенными крыльями без вырезки;

1/16 самки с густо опушенными крыльями с вырезкой.

Как наследуются перечисленные признаки?

Запишите генотипы родителей и потомков первого и второго поколений.

Каким (по генотипу и фенотипу) будет потомство от скрещивания бабочек-самок первой породы с самцами первого поколения? У тутового шелкопряда гетерогаметный пол – женский.

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). Многие травянистые растения (иван-чай, осоки и др.), а также мхи растут тесными скоплениями. Как могут возникать такие скопления и какую пользу могут получать эти растения от такого образа жизни? Приведите как можно больше вариантов ответа.

Задание 8 (18 баллов). Некоторые виды диких животных в природе имеют огромное количество паразитов. У других видов, напротив, паразитов очень мало. Как Вы думаете, с чем это может быть связано в каждом случае? Приведите как можно больше вариантов ответа.

Задание 9 (18 баллов). Как узнать, на какой физиологический или биохимический процесс влияет ядовитое для организма человека вещество? Предложите как можно больше экспериментов для проверки Ваших гипотез.