

«Ломоносов» 2023 - 2024 9-10 классы

Вариант 1

Задача 1. 10 баллов С помощью буквенного шифра дайте описание растения, представленного на рисунке.



Класс: А – однодольные; Б – двудольные.

Листорасположение: В – мутовчатое; Г – супротивное; Д – очередное.

Листовые пластинки: Е – пальчато-рассеченные или пальчато-сложные; Ж – перисто-рассеченные или перисто-сложные.

Прилистники: З – есть; И – нет.

Черешки: К – все листья сидячие; Л – хотя бы часть листьев черешковые.

Цветки: М – обоеполые; Н – однополые.

Лепестки: О – три лепестка; П – четыре лепестка; Р – пять лепестков.

Плод: С – сухой (многоорешек или многолистовка); Т – сочный (земляничина).

Жизненная форма: У – фанерофит; Ф – хамефит; Х – криптофит; Ц – терофит.

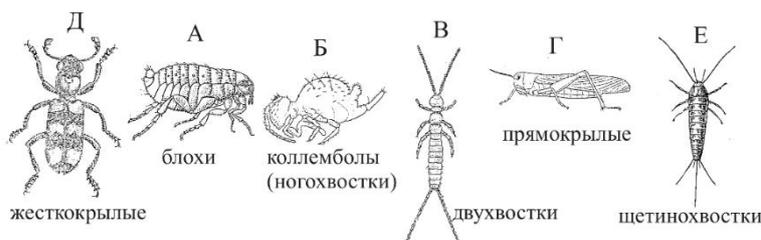
Характер роста побега: Ч – образует корневища; Ш – образует луковицы.

По 1 баллу за каждый правильный ответ

Задача 2. 6 баллов Известный ботаник L решил удивить коллег на званом обеде необычным угощением - загадкой. Гостям подали блюдо из морской капусты (Laminaria) и трюфелей. И предложил гостям отгадать ингредиенты, дав им таблицу с подсказками. Выберите в таблице подсказку, наиболее подходящую к данному блюду.

А	Отварные спорофиты в соусе из гаплоидного септированного мицелия	Б	Отварные гаметофиты в соусе из гаплоидного септированного мицелия
В	Отварные карпоспорофиты в соусе из гаплоидного несептированного мицелия	Г	Отварные тетраспоридии в соусе из диплоидного мицелия
Д	Отварные спорофиты в соусе из дикариотического мицелия	Е	Отварные гаметофиты в соусе из дикариотического мицелия

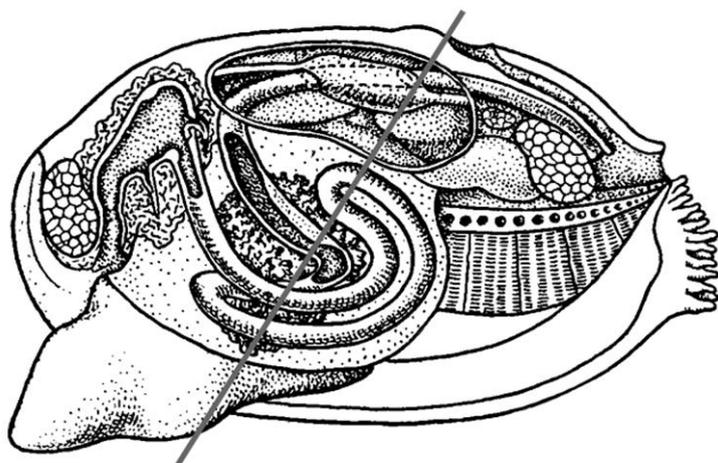
Задача 3. 12 баллов К какому типу развития относятся насекомые, изображенные на рисунке. Соотнесите типы развития



- без метаморфоза
- неполное развитие
- полное развитие

с буквами рядом с насекомыми на рисунке

Задача 4. 12 баллов Сколько раз прямая линия на схеме строения животного пересекает:



- А) органы пищеварительной системы
- Б) вторичную полость тела
- В) органы кровеносной системы

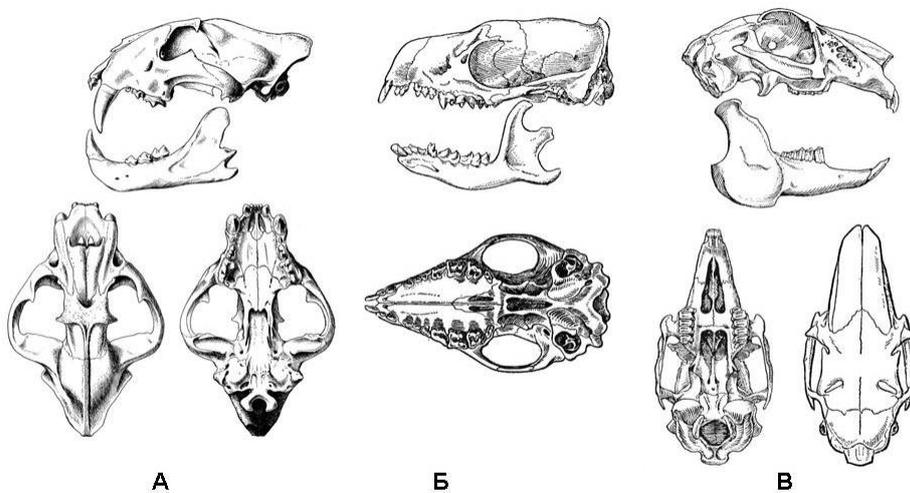
Впишите в таблицу соответствующие числа.

Пояснение: при подсчёте учитывать каждый раз, когда линия пересекает органы. Например, здесь



линия пересекает тёмно-серый контур звёздочки три раза, а центральную часть (выделенную светло-серым) два раза.

Задача 5. 12 баллов На рисунках представлены черепа млекопитающих (буквы А-В), изображённые с нескольких сторон. Определите, к каким отрядам (цифры 1-9) они принадлежат? Какой преимущественный тип питания (буквы: П – плотоядный, Р – растительноядный, С – смешанноядный) у этих животных? Ответ занесите в таблицу.



Отряды:

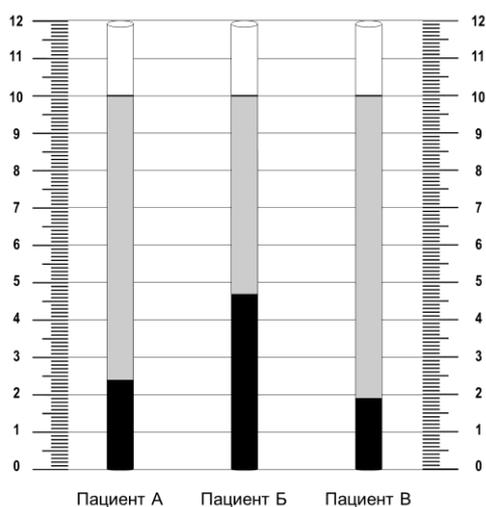
- | | | |
|-------------------|---------------------|------------------|
| 1 – Грызуны | 4 – Насекомоядные | 7 – Рукокрылые |
| 2 – Зайцеобразные | 5 – Парнокопытные | 8 – Китообразные |
| 3 – Хищные | 6 – Непарнокопытные | 9 – Приматы |

Череп	А	Б	В
Отряд (цифра)			
Тип питания (буква: П, Р, С)			

Задача 6. 14 баллов Рассчитайте, чему равна средняя линейная скорость движения эритроцитов в кровеносном сосуде диаметром 30 мм, если за 1 секунду через него проходит 141,3 мл крови?

- 1) Ответ приведите в см/с, округлив полученное значение до целого числа.
- 2) В каком из сосудов кровь движется с рассчитанной Вами скоростью? Ответ запишите в виде буквенного обозначения:
А – артериола большого круга кровообращения;
Б – нижняя полая вена;
В – венула большого круга кровообращения;
Г – капилляр.

Задача 7. 12 баллов У трех разных пациентов мужского пола произвели забор крови из пальца в специальный капилляр для определения гематокрита. При заборе крови каждый капилляр заполнили примерно на 7/8 его длины. Далее капилляры с кровью закупорили и поместили в ротор центрифуги. Центрифугировали в течение 5 мин. Капилляры после центрифугирования приведены на рисунке.



- 1) Рассчитайте гематокритное число для каждого пациента. При расчетах используйте линейку в левой или правой части рисунка.
- 2) У какого пациента (каких пациентов) уровень гематокрита соответствует норме?

ПОЯСНЕНИЕ:

Гематокрит – это показатель, характеризующий соотношение эритроцитов и плазмы крови. Иногда гематокрит определяется как отношение суммарного объема всех форменных элементов

(эритроциты, лейкоциты, тромбоциты) к общему объёму крови. Разница между двумя вариантами определения гематокрита невелика, поскольку на эритроциты приходится 99% общего объёма форменных элементов.

Гематокритное число – доля объема крови, которую занимают эритроциты (измеряется в %). Нормативные значения гематокрита у мужчин – около 39-50% (в зависимости от возраста).

Задача 8. 22 балла Фермент инвертаза гидролизует сахарозу с образованием глюкозы и фруктозы. У фасоли (*Phaseolus vulgaris*) одна из изоформ фермента обнаруживается в семенной кожуре. В этом случае она обеспечивает зародыш семени глюкозой и фруктозой, которые поглощаются из внешней среды. При мутации по гену, который кодирует данную изоформу, инвертаза в семенной кожуре не активна, и зародыш недостаточно обеспечен продуктами фотосинтеза. В результате семя недостаточно развивается, и получаются «миниатюрные семена». За эту особенность ген одной из изоформ инвертазы получил название MINIATURE SEEDS (MS). Если в этом генетическом локусе происходит мутация (ms), то семена становятся миниатюрными.

Другой ген (не сцепленный с локусом MS) отвечает за накопление фазеолина (одного из запасных защитных белков в зародыше фасоли). У фазеолина есть несколько аллельных разновидностей. Если в зародыше накапливается фазеолин Т (аллель РНТ), то семя имеет нормальный размер. Если в зародыше накапливается фазеолин В (аллель РНВ), то зародыш меньше, чем в норме (миниатюрное). При взаимодействии аллелей фазеолина Т и фазеолина В наблюдается кодминирование. Гетерозиготы образуют семена среднего размера.

Вы скрещиваете две линии фасоли с миниатюрными семенами, используя в качестве материнского растение из линии ms с аллелем РНТ, а в качестве отцовского – растение MS с аллелем РНВ.

- А). Какими по генотипу и фенотипу будут потомки первого поколения гибридов?
- Б). Изменится ли фенотип потомков, если материнская линия станет отцовской, а отцовская – материнской? Почему?
- В). Рассчитайте расщепление по генотипам и фенотипам среди потомков второго поколения, полученного при самоопылении растений F1 (см. пункт А).