

БИОЛОГИЯ

ЦЭ

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ
ЭКЗАМЕН

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ
ТЕСТИРОВАНИЕ

ЦТ

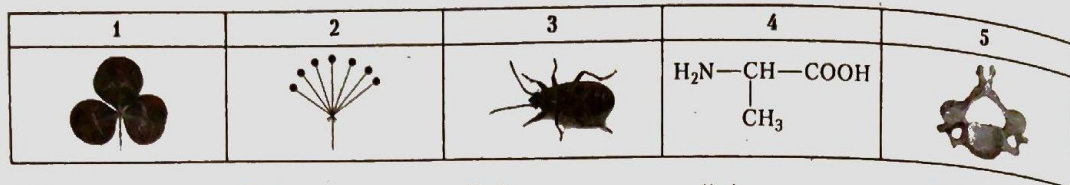
Сборник тестов

Учреждение образования
«Республиканский институт
контроля знаний»
Министерства образования
Республики Беларусь

АверсЭВ

Часть А

А1. Объект, который является элементарной единицей организменного уровня организации жизни, изображен на рисунке:



1) 1;

2) 2;

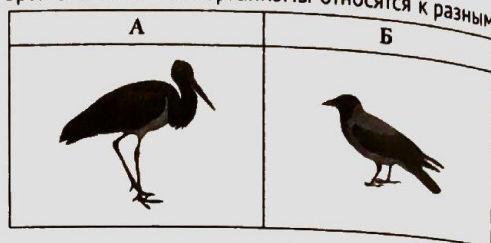
3) 3;

4) 4;

5) 5.

А2. Ученик, рассмотрев рисунки А–Б, предположил, что изображенные на них организмы относятся к разным видам. Какой критерий вида он использовал?

- 1) генетический;
- 2) экологический;
- 3) биохимический;
- 4) морфологический;
- 5) физиологический.



А3. Укажите функциональную группу, в которую входит организм, пропущенный в приведенной пастбищной цепи питания:

вишня → тля → ...

- 1) редуценты;
- 2) продуценты;
- 3) детритофаги;

- 4) консументы I порядка;
- 5) консументы II порядка.

А4. К биогенному веществу биосферы относится(-ятся):

- 1) алмаз;
- 2) мел;
- 3) мрамор;

- 4) растения Земли;
- 5) природные воды.

А5. Коллаген в живых организмах главным образом выполняет функцию:

- 1) структурную;
- 2) регуляторную;
- 3) транспортную;

- 4) сократительную;
- 5) ферментативную.

А6. Укажите одномембранную клеточную структуру, которая состоит из соединенных между собой цистерн и разветвленных каналов:

- 1) ядрышко;
- 2) рибосома;
- 3) митохондрия;

- 4) клеточный центр;
- 5) эндоплазматическая сеть.

А7. Организм с генотипом $DDSS$ является:

- 1) дигетерозиготой;
- 2) рецессивной дигомозиготой;
- 3) доминантной дигомозиготой;
- 4) гомозиготой по первой паре аллелей и гетерозиготой по второй паре аллелей;
- 5) гетерозиготой по первой паре аллелей и рецессивной гомозиготой по второй паре аллелей.

А8. Для сохранения новой породы хомяков скрестили самку с ее потомком. Ученые применили:

- 1) инбридинг;
- 2) естественный отбор;
- 3) генетическую инженерию;

- 4) отдаленную гибридизацию;
- 5) индуцированный мутагенез.

А9. Укажите недостающее звено в последовательности, определяющей место человека в зоологической системе:

род Человек → семейство Гоминиды → ?

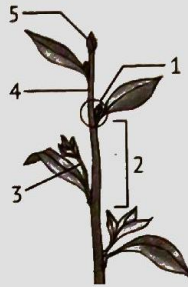
- 1) отряд Приматы;
- 2) отряд Живородящие;
- 3) вид Человек разумный;
- 4) подкласс Позвоночные;
- 5) подкласс Млекопитающие.

А10. Шампиньон – это:

- 1) лишайник;
- 2) шляпочный гриб;
- 3) трутовый гриб;
- 4) цианобактерия;
- 5) плесневый гриб.

А11. На схеме строения побега цифрой 3 обозначено(-ен; -а):

- 1) донце;
- 2) междоузлие;
- 3) боковой побег;
- 4) конус нарастания;
- 5) верхушечная почка.



А12. Укажите недостающее звено в последовательности, отражающей продвижение пищи по пищеварительному тракту у собаки:

? → глотка → пищевод.

- 1) печень;
- 2) гортань;
- 3) кишечник;
- 4) слюнная железа;
- 5) ротовая полость.

А13. Медянка в Беларуси является:

- 1) доминантным видом;
- 2) видом-эдификатором;
- 3) видом-космополитом;
- 4) объектом промысловой охоты;
- 5) видом, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь.

А14. Проводниковый отдел слуховой сенсорной системы человека включает в себя:

- 1) слуховую трубу;
- 2) слуховой нерв;
- 3) палочки и колбочки;
- 4) рецепторные клетки улитки;
- 5) кору височной доли больших полушарий головного мозга.

А15. У человека большая берцовая кость входит в состав скелета:

- 1) туловища;
- 2) тазового пояса;
- 3) плечевого пояса;
- 4) свободной нижней конечности;
- 5) свободной верхней конечности.

А16. У человека пищеварительный фермент мальтаза расщепляет:

- 1) жиры;
- 2) белки;
- 3) углеводы;
- 4) минеральные соли;
- 5) нуклеиновые кислоты.

Часть В

В1. Установите соответствие:

Пример	Подгруппа абиотических экологических факторов
А) плотность почвы Б) атмосферное давление В) влажность атмосферного воздуха Г) угол наклона местности по отношению к горизонту	1) эдафические 2) климатические 3) орографические

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3.

В2. Укажите пары организмов, взаимоотношения между которыми являются примером комменсализма:

- 1) выдра и плотва;
- 2) трутовик и береза;
- 3) черепаха и рыба-прилипало;
- 4) лев и гриф, который питается остатками добычи льва;
- 5) лисица и барсук, которые стремятся поселиться в одной и той же норе.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В3. Укажите примеры, в которых приведенная совокупность организмов составляет популяцию:

- 1) особи карася золотого, обитающие в озере Свитязь;
- 2) молодые особи лисицы и волка, обитающие в одном лесу;
- 3) все виды стрекоз, обитающие в окрестностях озера Снуды;
- 4) особи мыши желтогорлой, обитающие в заказнике Ружанская пуца;
- 5) хвойные и лиственные деревья, произрастающие на Ошмянской возвышенности.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В4. Формулой $2n2c$ (n – набор хромосом, c – количество хроматид) описывается содержание генетической информации в клетке человека во время:

- | | |
|------------------------|---|
| 1) профазы митоза; | 4) анафазы митоза у каждого полюса клетки; |
| 2) телофазы мейоза I; | 5) анафазы мейоза I у каждого полюса клетки; |
| 3) метафазы мейоза II; | 6) пресинтетического (G_1) периода интерфазы. |

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В5. Укажите, из клеток какого зародышевого листка развиваются приведенные органы и ткани позвоночных животных:

Орган (ткань)	Зародышевый листок
А) почка	1) энтодерма
Б) щитовидная железа	2) эктодерма
В) эпителий тонкой кишки	3) мезодерма

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2.

В6. Определите элементы живого организма по описаниям:

Описание	Элемент
А) макроэлемент; входит в состав углеводов, нуклеиновых кислот	1) сера
Б) микроэлемент; входит в состав инсулина; участвует в синтезе гормонов растений	2) цинк
В) микроэлемент; входит в состав гемоглобина и миоглобина; участвует в клеточном дыхании	3) железо
	4) водород

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б2В3.

В7. Путем экзоцитоза осуществляются:

- 1) поступление в клетку воды;
- 2) поглощение чужеродных частиц макрофагами;
- 3) секреция глюкагона клетками поджелудочной железы;
- 4) выведение из клетки синтезированных полисахаридов;
- 5) всасывание аминокислот из первичной мочи почечными канальцами.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В8. Укажите примеры действия стабилизирующей формы естественного отбора:

- 1) удлинение корней у деревьев при понижении уровня грунтовых вод;
- 2) сохранение определенных размеров венчика у цветков, опыляемых шмелями;
- 3) редукция крыльев у насекомых при переходе к паразитическому образу жизни;
- 4) наибольшая выживаемость жеребят, имеющих при рождении среднюю массу тела;
- 5) формирование популяции ужа без выраженной полосатости тела при заселении обнажившихся меловых отложений.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В9. Участок транскрибируемой цепи молекулы ДНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

ТАА ЦЦТ ГТТ ЦЦТ ЦЦГ АТЦ ЦЦА.

Сколько молекул глицина включится в пептид при трансляции, если известно, что аминокислоту глицин в рибосому могут доставить тРНК, имеющие антикодоны ЦЦА, ЦЦГ, ЦЦУ, ЦЦЦ, а стоп-кодоном является кодон УАГ?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 5.

В10. В процессе клеточного дыхания произошло полное расщепление глюкозы и образовалось 190 молей АТФ. Рассчитайте, сколько молей углекислого газа при этом образовалось в результате этапа дыхания, протекающего в митохондриях.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В11. Одно из аутосомных заболеваний человека, связанное с нарушением синтеза гемоглобина, наблюдается в двух формах: тяжелой (у доминантных гомозигот) и легкой (у гетерозигот). Женщина с легкой формой заболевания и группой крови А (II) выходит замуж за мужчину с легкой формой заболевания и группой крови В (III). У их первого ребенка нормальный синтез гемоглобина и группа крови О (I). Определите вероятность (%) рождения в этой семье ребенка с тяжелой формой заболевания и группой крови А (II), если признаки наследуются независимо и расщепление соответствует теоретически ожидаемому.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа (дробное число округлите до целого), единицы измерения не указывайте. Например: 5.

В12. В кариотипе льна обыкновенного в норме 30 хромосом. В результате мутагенеза получено пять мутантных форм с разным набором хромосом (А–Д). Для каждой из этих форм укажите вид мутации, в результате которой она образовалась:

Набор хромосом мутантной формы	Вид мутации
А) 90	1) инверсия
Б) 45	2) трисомия
В) 29	3) моносомия
Г) 31	4) нуллисомия
Д) 60	5) полиплоидия

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3Д4.

В13. Укажите, какому способу видообразования соответствует каждый из приведенных примеров:

Пример	Видообразование
А) образование подвидов морошки после разделения ареала из-за изменения русла реки	1) симпатрическое 2) аллопатрическое
Б) образование в пределах общего ареала рас клевера ползучего с разными сроками цветения	
В) появление близкородственных видов зайцев в результате пространственного разделения ареала исходного вида	
Г) образование в пределах общего ареала подвидов ивы козьей на основе естественно протекающей полиплоидии	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В14. Известно, что возбудителем столбняка является подвижная анаэробная бактерия. Укажите номера предложений текста, в которых приведены описания указанных выше признаков бактерии:

- (1) Возбудитель столбняка — крупная палочковидная бактерия, вырабатывающая один из самых сильных биологических ядов. (2) Поверхность клетки покрыта многочисленными жгутиками. (3) Бактерия образует овальные споры, превышающие диаметр клетки в 2–3 раза. (4) Хорошо растет при температуре 36–37 °С на питательных средах, содержащих мясной экстракт и глюкозу. (5) Для своего развития эта бактерия не нуждается в наличии свободного кислорода.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В15. Определите систематическое положение сливы домашней, расположив по порядку, начиная с самого высокого в иерархии таксона, шесть подходящих элементов из приведенных:

- 1) род Слива;
- 2) отряд Цветковые;
- 3) царство Растения;
- 4) класс Двудольные;
- 5) семейство Розовые;
- 6) вид Слива домашняя;
- 7) тип Плодовые деревья;
- 8) отдел Покрытосеменные.

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 413256.

В16. Определите плод по описанию:

сухой; многосемянный; вскрывается двумя створками; семена располагаются в один ряд и прикреплены к створкам; характерен для фасоли.

Ответ запишите словом в форме именительного падежа.

В17. Укажите виды животных, которые относятся к одному и тому же типу:

- 1) нереис зеленый;
- 2) острица детская;
- 3) пиявка медицинская;
- 4) сосальщик печеночный;
- 5) каракатица лекарственная;
- 6) трубочник обыкновенный.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В18. Укажите верные утверждения:

- 1) у мухи и овода вторая пара крыльев видоизменена в жужжальца;
- 2) у комара и паука-крестовика органы выделения — мальпигиевы сосуды;
- 3) в цикле развития медоносной пчелы и стрекозы имеется стадия куколки;
- 4) в отличие от паука-крестовика у майского жука три пары ходильных конечностей;
- 5) у пауков и раков имеются сложные ганглии головогруди и брюшка, соединенные двумя нервными стволами.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В19. Для каждого животного подберите схему, отражающую особенности строения его кровеносной системы:

Животное (взрослая особь)	Схема строения кровеносной системы		
	1	2	3
А) стерлядь Б) жаба камышовая В) манта гигантская Г) ящерица прыткая Д) лягушка остромордая			

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д3.

В20. Укажите утверждения, верные в отношении организма человека:

- 1) лейкоциты способны образовывать ложноножки;
- 2) внутренняя среда организма включает кровь, лимфу и тканевую жидкость;
- 3) эритроциты активируют превращение фибриногена в фибрин с образованием тромба;
- 4) недостаточное количество тромбоцитов является причиной серповидноклеточной анемии;
- 5) в результате перенесенного инфекционного заболевания развивается естественный приобретенный иммунитет.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В21. Укажите рефлексы, контролируемые соматической нервной системой человека:

- 1) выделение слюны при виде пищи;
- 2) быстрое смыкание век при яркой вспышке света;
- 3) поворот головы в сторону громкого резкого звука;
- 4) перераспределение тонуса мышц туловища и конечностей в движущемся транспорте;
- 5) замедление ритма сердечных сокращений, вплоть до кратковременной остановки сердца, из-за сильного удара в живот.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

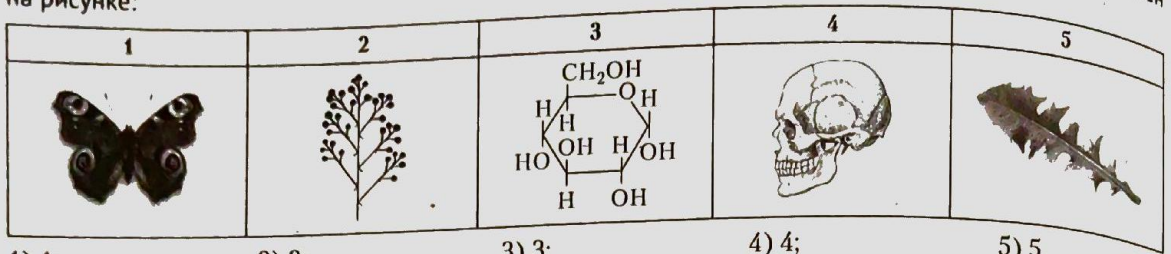
В22. У человека было диагностировано воспаление оболочек головного мозга. Назначенный лекарственный препарат вводили в локтевую вену правой руки. Установите последовательность перемещения лекарства до органа-мишени, используя все приведенные элементы:

- 1) левая половина сердца;
- 2) правая половина сердца;
- 3) вены малого круга кровообращения;
- 4) артерии малого круга кровообращения;
- 5) вены большого круга кровообращения;
- 6) капилляры малого круга кровообращения;
- 7) артерии большого круга кровообращения.

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 4132567.

Часть А

A1. Объект, который является элементарной единицей организменного уровня организации жизни, изображен на рисунке:



1) 1;

2) 2;

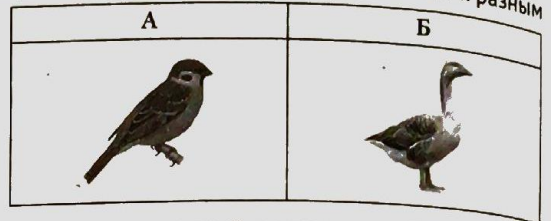
3) 3;

4) 4;

5) 5.

A2. Ученик, рассмотрев рисунки А–Б, предположил, что изображенные на них организмы относятся к разным видам. Какой критерий вида он использовал?

- 1) физиологический;
- 2) морфологический;
- 3) биохимический;
- 4) экологический;
- 5) генетический.



A3. Укажите функциональную группу, в которую входит организм, пропущенный в приведенной пастбищной цепи питания:

пшеница → ... → еж.

- 1) редуценты;
- 2) продуценты;
- 3) детритофаги;

- 4) консументы I порядка;
- 5) консументы II порядка.

A4. К биогенному веществу биосферы относится(-ятся):

- 1) кварц;
- 2) почва;
- 3) гранит;

- 4) известняки;
- 5) микроорганизмы Мирового океана.

A5. Тромбопластин в живых организмах главным образом выполняет функцию:

- 1) защитную;
- 2) запасующую;
- 3) структурную;

- 4) регуляторную;
- 5) сократительную.

A6. Укажите одномембранную клеточную структуру, которая представляет собой систему уплощенных цистерн и связанных с ними пузырьков:

- 1) ядро;
- 2) центриоль;
- 3) хлоропласт;

- 4) клеточный центр;
- 5) комплекс Гольджи.

A7. Организм с генотипом *FFgg* является:

- 1) дигомозиготой;
- 2) дигетерозиготой;
- 3) гетерозиготой по первой паре аллелей и гомозиготой по второй паре аллелей;
- 4) рецессивной гомозиготой по первой паре аллелей и гетерозиготой по второй паре аллелей;
- 5) доминантной гомозиготой по первой паре аллелей и гетерозиготой по второй паре аллелей.

A8. Для получения нового сорта томата в ДНК исходного сорта внесен ген морозоустойчивости. Ученые применили:

- 1) массовый отбор;
- 2) естественный отбор;
- 3) генетическую инженерию;

- 4) отдаленную гибридизацию;
- 5) индуцированный мутагенез.

49. Укажите недостающее звено в последовательности, определяющей место человека в зоологической системе:

класс Млекопитающие → ? → тип Хордовые.

- 1) надтип Гоминиды;
- 2) царство Животные;
- 3) семейство Приматы;
- 4) надтип Позвоночные;
- 5) семейство Настоящие звери.

410. Пыльница – это:

- 1) лишайник;
- 2) трутовый гриб;
- 3) шляпочный гриб;

- 4) цианобактерия;
- 5) плесневый гриб.

411. На схеме строения побега цифрой 2 обозначен(-о):

- 1) узел;
- 2) донце;
- 3) междоузлие;
- 4) боковой побег;
- 5) конус нарастания.



412. Укажите недостающее звено в последовательности, отражающей продвижение пищи по пищеварительному тракту у собаки:

пищевод → ? → кишечник.

- 1) слюака;
- 2) желудок;
- 3) ротовая полость;

- 4) желчный пузырь;
- 5) поджелудочная железа.

413. Жаба камышовая в Беларуси является:

- 1) доминантным видом;
- 2) видом-космополитом;
- 3) объектом промысловой охоты;
- 4) объектом промышленного разведения;
- 5) видом, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь.

414. Центральный отдел слуховой сенсорной системы человека включает в себя:

- 1) слуховой нерв;
- 2) слуховые косточки;
- 3) палочки и колбочки;
- 4) рецепторные клетки улитки;
- 5) кору височной доли больших полушарий головного мозга.

415. У человека кости пясти входят в состав скелета:

- 1) туловища;
- 2) тазового пояса;
- 3) плечевого пояса;
- 4) свободной нижней конечности;
- 5) свободной верхней конечности.

416. У человека пищеварительный фермент липаза расщепляет:

- 1) белки;
- 2) жиры;
- 3) клетчатку;

- 4) минеральные соли;
- 5) нуклеиновые кислоты.

Часть В

В1. Установите соответствие:

Пример	Подгруппа абиотических экологических факторов
А) кислотность почвы Б) атмосферные осадки В) газовый состав атмосферного воздуха Г) положение местности относительно сторон горизонта	1) эдафические 2) климатические 3) орографические

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3.

В2. Укажите пары организмов, взаимоотношения между которыми являются примером хищничества:

- 1) сова и мышь;
- 2) стрекоза и комар;
- 3) белый гриб и береза;
- 4) вирус табачной мозаики и растение табак;
- 5) белый медведь и песец, который питается остатками добычи медведя.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В3. Укажите примеры, в которых приведенная совокупность организмов составляет популяцию:

- 1) косули и лоси, обитающие в одном лесу;
- 2) все виды бактерий, обитающие в реке Припять;
- 3) особи окуня обыкновенного, обитающие в озере Дрисвяты;
- 4) хвойные и лиственные деревья, произрастающие на Минской возвышенности;
- 5) особи рыси европейской, обитающие в Березинском биосферном заповеднике.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В4. Формулой $2n4c$ (n – набор хромосом, c – количество хроматид) описывается содержание генетической информации в клетке человека во время:

- | | |
|-----------------------|---|
| 1) профазы митоза; | 4) телофазы мейоза II; |
| 2) телофазы мейоза I; | 5) анафазы митоза у каждого полюса клетки; |
| 3) метафазы мейоза I; | 6) пресинтетического (G_1) периода интерфазы. |

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В5. Укажите, из клеток какого зародышевого листка развиваются приведенные органы и ткани позвоночных животных:

Орган (ткань)	Зародышевый листок
А) семенник Б) мочеточник В) эпителий желудка	1) энтодерма 2) эктодерма 3) мезодерма

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2.

В6. Определите элементы живого организма по описаниям:

Описание	Элемент
А) макроэлемент; входит в состав белков, нуклеиновых кислот, АТФ	1) азот
Б) макроэлемент; входит в состав минеральных солей эмали зубов; обеспечивает сокращение мышечных волокон	2) медь
В) микроэлемент; входит в состав гемоцианинов (дыхательных пигментов некоторых беспозвоночных животных)	3) хлор
	4) кальций

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б2В3.

87. Путем экзоцитоза осуществляются:

- 1) поступление в клетку ионов калия;
- 2) поглощение вирусов макрофагами;
- 3) всасывание аминокислот ворсинками кишечника;
- 4) секреция соматотропина клетками гипофиза;
- 5) выведение из клетки синтезированных биополимеров.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

88. Укажите примеры действия стабилизирующей формы естественного отбора:

- 1) формирование у сорняков устойчивости к новым ядохимикатам;
- 2) редукция хлоропластов у растений при переходе к паразитическому образу жизни;
- 3) поддержание высокой прочности тканей цветков у растений, опыляемых летучими мышами;
- 4) преимущественное выживание ланцетников, имеющих типичное для вида полупрозрачное тело;
- 5) формирование у глухарей густого оперения на пальцах ног при заселении территории с более холодным климатом.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

89. Участок транскрибируемой цепи молекулы ДНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

ТГЦ ГТТ ГГТ ГАА ГГГ АТЦ ГГЦ.

Сколько молекул пролина включится в пептид при трансляции, если известно, что аминокислоту пролин в рибосому могут доставить тРНК, имеющие антикодоны ГГА, ГГГ, ГГУ, ГГЦ, а стоп-кодоном является кодон УАГ?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 5.

90. В процессе клеточного дыхания произошло полное расщепление глюкозы и образовалось 152 моля АТФ. Рассчитайте, сколько молей молекулярного кислорода при этом было задействовано в ходе этапа дыхания, протекающего в митохондриях.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

91. Одно из аутосомных заболеваний человека, связанное с нарушением синтеза гемоглобина, наблюдается в двух формах: тяжелой (у доминантных гомозигот) и легкой (у гетерозигот). Женщина с легкой формой заболевания и группой крови А (II) выходит замуж за мужчину с легкой формой заболевания и группой крови В (III). У их первого ребенка нормальный синтез гемоглобина и группа крови О (I). Определите вероятность (%) рождения в этой семье ребенка с легкой формой заболевания и группой крови В (III), если признаки наследуются независимо и расщепление соответствует теоретически ожидаемому.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа (дробное число округлите до целого), единицы измерения не указывайте. Например: 15.

92. В кариотипе редьки огородной в норме 18 хромосом. В результате мутагенеза получено пять мутантных форм с разным набором хромосом (А–Д). Для каждой из этих форм укажите вид мутации, в результате которой она образовалась:

Набор хромосом мутантной формы	Вид мутации
А) 45	1) инверсия
Б) 27	2) трисомия
В) 54	3) моносомия
Г) 19	4) нуллисомия
Д) 17	5) полиплоидия

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3Д4.

В13. Укажите, какому способу видообразования соответствует каждый из приведенных примеров:

Пример	Видообразование
<p>А) появление в пределах общего ареала популяций лосося с разными сроками нереста</p> <p>Б) образование подвидов тимьяна ползучего после разделения ареала из-за создания водохранилища</p> <p>В) появление близкородственных видов чашек в результате пространственного разделения ареала исходного вида</p> <p>Г) появление полиплоидной формы улитки виноградной в пределах общего ареала с исходным диплоидным видом</p>	<p>1) симпатрическое</p> <p>2) аллопатрическое</p>

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В14. Известно, что возбудителем чумы является гетеротрофная аэробная бактерия. Укажите номера предложений текста, в которых приведены описания указанных выше признаков бактерии:

(1) Возбудитель чумы – короткая палочковидная бактерия. (2) Она не имеет жгутика и не образует спор. (3) Для своего развития бактерия нуждается в наличии свободного кислорода; оптимальный температурный режим – в пределах 27–28 °С. (4) Хорошо растет на питательных средах, содержащих аминокислоты, углеводы. (5) Она устойчива к низким температурам, хорошо переносит замораживание, чувствительна к воздействию прямого солнечного света.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В15. Определите систематическое положение гороха посевного, расположив по порядку, начиная с самого высокого в иерархии таксона, шесть подходящих элементов из приведенных:

- 1) род Горох;
- 2) тип Семенные;
- 3) царство Растения;
- 4) класс Двудольные;
- 5) отряд Однолетние;
- 6) семейство Бобовые;
- 7) вид Горох посевной;
- 8) отдел Покрытосеменные.

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 413256.

В16. Определите плод по описанию:

сочный; односемянный; внутренний слой околоплодника твердый, деревянистый; характерен для вишни.

Ответ запишите словом в форме именительного падежа.

В17. Укажите виды животных, которые относятся к одному и тому же типу:

- 1) цепень бычий;
- 2) слизень садовый;
- 3) актиния толсторогая;
- 4) кальмар гигантский;
- 5) трихинелла спиральная;
- 6) нерловица обыкновенная.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В18. Укажите верные утверждения:

- 1) у речного рака замкнутая кровеносная система;
- 2) муравьи, осы и жужелицы развиваются с полным превращением;
- 3) у мухи и пчелы вторая пара крыльев видоизменена в жужжальца;
- 4) в отличие от майского жука у паука-крестовика отсутствуют усики;
- 5) у краба и паука-сенокосца рост сопровождается периодическими линьками.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В19. Для каждого животного подберите схему, отражающую особенности строения его кровеносной системы:

Животное (взрослая особь)	Схема строения кровеносной системы		
	1	2	3
А) кета Б) лягушка озерная В) черепаха болотная Г) акула тигровая Д) саламандра обыкновенная			

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д3.

В20. Укажите утверждения, верные в отношении организма человека:

- 1) эритроциты имеют форму двояковогнутого диска;
- 2) тромбоциты участвуют в процессе свертывания крови;
- 3) недостаточное количество лейкоцитов является причиной гемофилии;
- 4) искусственный иммунитет бывает врожденным, приобретенным, активным и пассивным;
- 5) одна из функций крови – питательная, она заключается в переносе веществ от органов, где они всасываются или запасаются, к месту их потребления.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В21. Укажите рефлексы, контролируемые автономной нервной системой человека:

- 1) отдергивание руки от горячего предмета;
- 2) понижение температуры тела во время фазы медленного сна;
- 3) быстрое смыкание век при внезапном приближении какого-либо объекта;
- 4) активация секреции пота при повышении температуры окружающей среды;
- 5) сужение зрачков при переходе из слабо освещенного помещения в ярко освещенное.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

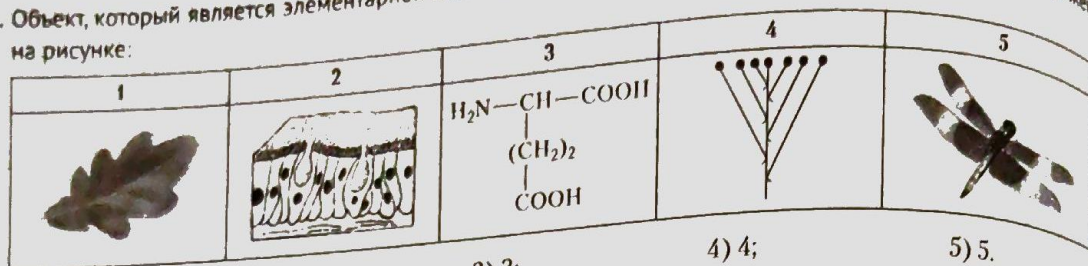
В22. У человека было диагностировано воспаление среднего уха. Назначенный лекарственный препарат вводили в ягодичную мышцу правой нижней конечности. Установите последовательность перемещения лекарства до органа-мишени, используя все приведенные элементы:

- 1) левая половина сердца;
- 2) правая половина сердца;
- 3) вены малого круга кровообращения;
- 4) вены большого круга кровообращения;
- 5) артерии малого круга кровообращения;
- 6) артерии большого круга кровообращения;
- 7) капилляры малого круга кровообращения.

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 4132567.

часть А

A1. Объект, который является элементарной единицей организменного уровня организации жизни, изображен на рисунке:



1) 1;

2) 2;

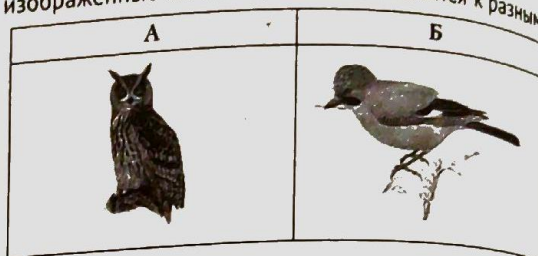
3) 3;

4) 4;

5) 5.

A2. Ученик, рассмотрев рисунки А–Б, предположил, что изображенные на них организмы относятся к разным видам. Какой критерий вида он использовал?

- 1) генетический;
- 2) экологический;
- 3) биохимический;
- 4) физиологический;
- 5) морфологический.



A3. Укажите функциональную группу, в которую входит организм, пропущенный в приведенной пастибищной цепи питания:

- 1) редуценты;
- 2) продуценты;
- 3) детритофаги;

сосна → ... → дятел.

- 4) консументы I порядка;
- 5) консументы II порядка.

A4. К косному веществу биосферы относится (-ятся):

- 1) мел;
- 2) почва;
- 3) мрамор;

- 4) природные воды;
- 5) фауна суши Земли.

A5. Эластин в живых организмах главным образом выполняет функцию:

- 1) структурную;
- 2) регуляторную;
- 3) транспортную;

- 4) сократительную;
- 5) ферментативную.

A6. Укажите немембранную клеточную структуру, состоящую из двух субъединиц – большой и малой:

- 1) лизосома;
- 2) рибосома;
- 3) митохондрия;
- 4) комплекс Гольджи;
- 5) эндоплазматическая сеть.

A7. Организм с генотипом *Ddss* является:

- 1) дигетерозиготой;
- 2) рецессивной дигомозиготой;
- 3) доминантной дигомозиготой;
- 4) гетерозиготой по первой паре аллелей и гомозиготой по второй паре аллелей;
- 5) доминантной гомозиготой по первой паре аллелей и гетерозиготой по второй паре аллелей.

A8. Для получения нового сорта растения в ДНК исходного сорта внесен ген засухоустойчивости. Ученые применили:

- 1) массовый отбор;
- 2) естественный отбор;
- 3) генетическую инженерию;
- 4) отдаленную гибридизацию;
- 5) индуцированный мутагенез.

A9. Укажите недостающее звено в последовательности, определяющей место человека в зоологической системе: подкласс Настоящие звери → ? → подтип Позвоночные.

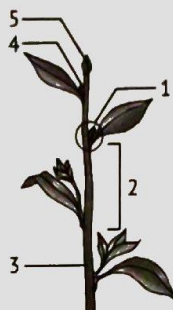
- 1) тип Хордовые;
- 2) тип Животные;
- 3) класс Живородящие;
- 4) семейство Гоминиды;
- 5) класс Млекопитающие.

A10. Мукор – это:

- 1) лишайник;
- 2) трутовый гриб;
- 3) цианобактерия;
- 4) плесневый гриб;
- 5) шляпочный гриб.

A11. На схеме строения побега цифрой 4 обозначено(-а; -ен):

- 1) донце;
- 2) боковая почка;
- 3) верхушечная почка;
- 4) столон;
- 5) междоузлие.



A12. Укажите недостающее звено в последовательности, отражающей продвижение пищи по пищеварительному тракту у собаки:

ротовая полость → ? → пищевод.

- 1) глотка;
- 2) печень;
- 3) гортань;
- 4) желудок;
- 5) слюнная железа.

A13. Черепаха болотная в Беларуси является:

- 1) охраняемым видом;
- 2) доминантным видом;
- 3) видом-космополитом;
- 4) объектом промысловой охоты;
- 5) объектом промышленного разведения.

A14. Периферический отдел зрительной сенсорной системы человека включает в себя:

- 1) средний мозг;
- 2) зрительный нерв;
- 3) палочки и колбочки;
- 4) рецепторные клетки улитки;
- 5) кору затылочной доли больших полушарий головного мозга.

A15. У человека лопатка входит в состав скелета:

- 1) туловища;
- 2) плечевого пояса;
- 3) тазового пояса;
- 4) свободной нижней конечности;
- 5) свободной верхней конечности.

A16. У человека пищеварительный фермент амилаза расщепляет:

- 1) жиры;
- 2) белки;
- 3) углеводы;
- 4) минеральные соли;
- 5) нуклеиновые кислоты.

В1. Установите соответствие:

Пример	Подгруппа абиотических экологических факторов
А) скорость ветра	1) эдафические
Б) комковатость почв	2) климатические
В) высота над уровнем моря	3) орографические
Г) влажность атмосферного воздуха	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3.

В2. Укажите пары организмов, взаимоотношения между которыми являются примером хищничества:

- 1) мухомор и сль;
- 2) росянка и муха;
- 3) трутовик и береза;
- 4) каракатица и рыба иглобрюх;
- 5) лисица и барсук, которые стремятся поселиться в одной и той же норе.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В3. Укажите примеры, в которых приведенная совокупность организмов составляет популяцию:

- 1) лебеди, обитающие в озере Нарочь;
- 2) утки и гуси, гнездящиеся в бассейне реки Сож;
- 3) все виды моллюсков, обитающие в озере Селява;
- 4) особи лягушки травяной, обитающие в заказнике Званец;
- 5) травы и кустарники, произрастающие на Новогрудской возвышенности.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В4. Формулой $1n1c$ (n – набор хромосом, c – количество хроматид) описывается содержание генетической информации в клетке человека во время:

- 1) телофазы митоза;
- 2) профазы мейоза I;
- 3) телофазы мейоза II;
- 4) анафазы мейоза I у каждого полюса клетки;
- 5) анафазы мейоза II у каждого полюса клетки;
- 6) постсинтетического (G_2) периода интерфазы.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В5. Укажите, из клеток какого зародышевого листка развиваются приведенные органы позвоночных животных:

Орган	Зародышевый листок
А) спинной мозг	1) энтодерма
Б) потовая железа	2) эктодерма
В) щитовидная железа	3) мезодерма

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2.

В6. Определите элементы живого организма по описаниям:

Описание	Элемент
А) макроэлемент; регулирует ритм сердечной деятельности	1) цинк
Б) микроэлемент; входит в состав витамина B_{12} ; участвует в кроветворении	2) калий
В) микроэлемент; входит в состав инсулина и многих ферментов; участвует в процессах синтеза гормонов растений	3) железо
	4) кобальт.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б2В3.

87. Путем экзоцитоза осуществляются:

- 1) всасывание липопротеинов клетками печени;
- 2) поступление в клетку молекулярного кислорода;
- 3) секреция тироксина клетками щитовидной железы;
- 4) поглощение болезнетворных бактерий макрофагами;
- 5) выведение из клетки синтезированных в ней ферментов.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

88. Укажите примеры действия движущей формы естественного отбора:

- 1) возникновение подушковидных форм растений при заселении высокогорья;
- 2) поддержание определенного размера венчика у цветков, опыляемых шмелями;
- 3) наибольшая выживаемость телят, имеющих при рождении среднюю массу тела;
- 4) редукция органов зрения у животных при переходе к подземному образу жизни;
- 5) преимущественное выживание куколок бабочки крапивницы с типичной для вида покровительственной окраской.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

89. Участок транскрибируемой цепи молекулы ДНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

ГЦА ЦАЦ ЦГГ ТГЦ ЦЦТ ЦЦТ АТЦ ЦЦЦ.

Сколько молекул глицина включится в пептид при трансляции, если известно, что аминокислоту глицин в рибосому могут доставить тРНК, имеющие антикодоны ЦЦА, ЦЦГ, ЦЦУ, ЦЦЦ, а стоп-кодоном является кодон УАГ?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 5.

В10. В процессе клеточного дыхания произошло полное расщепление глюкозы и образовалось 304 моля АТФ. Рассчитайте, сколько молей молекулярного кислорода при этом было задействовано в ходе этапа дыхания, протекающего в митохондриях.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В11. Одно из аутосомных заболеваний человека, связанное с нарушением синтеза гемоглобина, наблюдается в двух формах: тяжелой (у доминантных гомозигот) и легкой (у гетерозигот). Женщина с легкой формой заболевания и группой крови А (II) выходит замуж за мужчину с легкой формой заболевания и группой крови В (III). У их первого ребенка нормальный синтез гемоглобина и группа крови О (I). Определите вероятность (%) рождения в этой семье ребенка с тяжелой формой заболевания и группой крови АВ (IV), если признаки наследуются независимо и расщепление соответствует теоретически ожидаемому.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа (дробное число округлите до целого), единицы измерения не указывайте. Например: 5.

В12. В кариотипе клевера лугового в норме 14 хромосом. В результате мутагенеза получено пять мутантных форм с разным набором хромосом (А–Д). Для каждой из этих форм укажите вид мутации, в результате которой она образовалась:

Набор хромосом мутантной формы	Вид мутации
А) 21	1) инверсия
Б) 15	2) трисомия
В) 42	3) моносомия
Г) 35	4) нуллисомия
Д) 13	5) полиплоидия

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3Д4.

В13. Укажите, какому способу видообразования соответствует каждый из приведенных примеров:

Пример	Видообразование
А) образование подвидов мятлика лугового после разделения ареала из-за изменения русла реки Б) появление в пределах общего ареала популяций клеста-еловика с разными сроками гнездования В) появление близкородственных видов белок в результате пространственного разделения ареала исходного вида Г) образование в пределах общего ареала подвидов чины луговой на основе естественно протекающей полиплондии	1) симпатрическое 2) аллопатрическое

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В14. Известно, что возбудителем холеры является подвижная анаэробная бацилла. Укажите номера предложений текста, в которых приведены описания указанных выше признаков бактерии:

- (1) Возбудитель холеры — изогнутая или прямая короткая палочковидная бактерия. (2) Она имеет жгутик, представляющий собой длинную белковую нить. (3) Эта бактерия не образует спор, не имеет капсулы. (4) Она может жить и развиваться при отсутствии в среде свободного кислорода. (5) Бактерия может долго сохраняться в воде и размножаться в ней при температуре выше 12 °С, чувствительна к прямому солнечному свету, быстро погибает при кипячении.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В15. Определите систематическое положение одуванчика лекарственного, расположив по порядку, начиная с самого низкого в иерархии таксона, шесть подходящих элементов из приведенных:

- 1) род Одуванчик;
- 2) царство Растения;
- 3) тип Сорные травы;
- 4) класс Двудольные;
- 5) отряд Многолетние;
- 6) отдел Покрывосеменные;
- 7) семейство Сложноцветные;
- 8) вид Одуванчик лекарственный.

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 413256.

В16. Определите плод по описанию:
сухой; односемянный; не вскрывающийся; околоплодник твердый, деревянистый; характерен для лещины.

Ответ запишите словом в форме именительного падежа.

В17. Укажите виды животных, которые относятся к одному и тому же типу:

- 1) палоло зеленый;
- 2) острица детская;
- 3) слизень садовый;
- 4) нематода луковая;
- 5) планария молочная;
- 6) трихинелла спиральная.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В18. Укажите верные утверждения:

- 1) у всех членистоногих радиальная симметрия тела;
- 2) в отличие от паука-крестовика у речного рака две пары усиков;
- 3) бабочки, жуки и муравьи развиваются с полным превращением;
- 4) майский жук имеет простые глаза, паук-крестовик — сложные фасеточные;
- 5) среди клещей встречаются как свободноживущие виды, так и виды-паразиты.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В19. Для каждого животного подберите схему, отражающую особенности строения его кровеносной системы:

Животное (взрослая особь)	Схема строения кровеносной системы		
	1	2	3
А) плотва Б) скат-хвостокол В) уж обыкновенный Г) тритон гребенчатый Д) жерлянка краснорюбая			

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д3.

В20. Укажите утверждения, верные в отношении организма человека:

- 1) лейкоциты имеют постоянную форму двояковогнутого диска;
- 2) форменные элементы крови образуются в красном костном мозге;
- 3) гуморальный иммунитет обеспечивают специальные белки плазмы крови — антитела;
- 4) эритроциты способны образовывать ложноножки, тем самым закупоривая кровеносный сосуд;
- 5) гомеостазис — способность организма сохранять относительное постоянство состава и свойств внутренней среды.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В21. Укажите рефлексы, контролируемые соматической нервной системой человека:

- 1) движение глазных яблок при слежении за перемещающимся объектом;
- 2) быстрое смыкание век при внезапном приближении какого-либо объекта;
- 3) сужение кровеносных сосудов кожи и кишечника из-за сильного волнения;
- 4) расширение зрачков при переходе из ярко освещенного помещения в более темное;
- 5) быстрое разгибание голени при ударе молоточком по сухожилию под коленной чашечкой.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

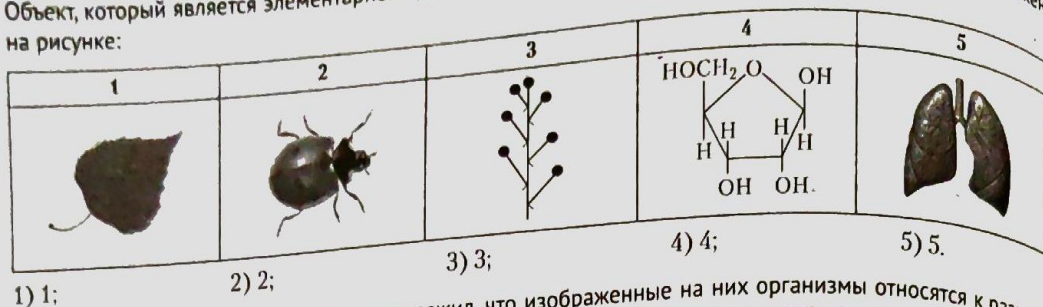
В22. У человека было диагностировано воспаление корешков спинномозговых нервов поясничного сегмента спинного мозга. Он принимает лекарственный препарат в таблетках, покрытых пленочной оболочкой и растворяющихся в кишечном соке. Установите последовательность перемещения лекарства до органа-мишени, используя все приведенные элементы:

- 1) правая половина сердца;
- 2) левая половина сердца;
- 3) вены малого круга кровообращения;
- 4) артерии малого круга кровообращения;
- 5) вены большого круга кровообращения;
- 6) капилляры малого круга кровообращения;
- 7) артерии большого круга кровообращения.

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 4132567.

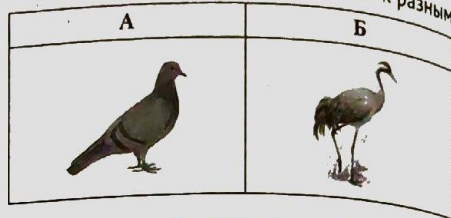
Часть А

A1. Объект, который является элементарной единицей организменного уровня организации жизни, изображен на рисунке:



A2. Ученик, рассмотрев рисунки А–Б, предположил, что изображенные на них организмы относятся к разным видам. Какой критерий вида он использовал?

- 1) генетический;
- 2) экологический;
- 3) биохимический;
- 4) физиологический;
- 5) морфологический.



A3. Укажите функциональную группу, в которую входит организм, пропущенный в приведенной пастибицной цепи питания:

капуста → ... → синица.

- 1) редуценты;
- 2) продуценты;
- 3) детритофаги;

- 4) консументы II порядка;
- 5) консументы I порядка.

A4. К какому веществу биосферы относится(-ятся):

- 1) торф;
- 2) алмаз;
- 3) горючие сланцы;

- 4) флора суши Земли;
- 5) микроорганизмы рек и озер.

A5. Фибриноген в живых организмах главным образом выполняет функцию:

- 1) защитную;
- 2) запасную;
- 3) структурную;

- 4) регуляторную;
- 5) сократительную.

A6. Укажите двумембранную клеточную структуру, внутренняя мембрана которой образует многочисленные складки – кристы:

- 1) вакуоль;
- 2) рибосома;
- 3) митохондрия;

- 4) комплекс Гольджи;
- 5) эндоплазматическая сеть.

A7. Организм с генотипом $DdSs$ является:

- 1) дигетерозиготой;
- 2) рецессивной дигомозиготой;
- 3) доминантной дигомозиготой;
- 4) гетерозиготой по первой паре аллелей и гомозиготой по второй паре аллелей;
- 5) рецессивной гомозиготой по первой паре аллелей и гетерозиготой по второй паре аллелей.

A8. Для получения новой породы собак скрестили особей двух других пород собак. Ученые применили:

- 1) аутбридинг;
- 2) естественный отбор;
- 3) генетическую инженерию;

- 4) отдаленную гибридизацию;
- 5) индуцированный мутагенез.

A9. Укажите недостающее звено в последовательности, определяющей место человека в зоологической системе:

род Человек → ? → отряд Приматы.

- 1) подкласс Позвоночные;
- 2) вид Человек разумный;
- 3) семейство Гоминиды;
- 4) подкласс Живородящие;
- 5) семейство Настоящие звери.

A10. Сыроежка – это:

- 1) лишайник;
- 2) трутовый гриб;
- 3) цианобактерия;
- 4) шляпочный гриб;
- 5) плесневый гриб.

A11. На схеме строения побега цифрой 1 обозначен(-о; -а):

- 1) узел;
- 2) донце;
- 3) столон;
- 4) междоузлие;
- 5) верхушечная почка.



A12. Укажите недостающее звено в последовательности, отражающей продвижение пищи по пищеварительному тракту у собаки:

желудок → ? → анальное отверстие.

- 1) глотка;
- 2) печень;
- 3) пищевод;
- 4) кишечник;
- 5) желчный пузырь.

A13. Стерлядь в Беларуси является:

- 1) видом-эпификатором;
- 2) доминантным видом;
- 3) охраняемым видом;
- 4) видом-космополитом;
- 5) объектом промысловой охоты.

A14. Центральный отдел зрительной сенсорной системы человека включает в себя:

- 1) фоторецепторы;
- 2) зрительный нерв;
- 3) рецепторные клетки улитки;
- 4) роговицу, хрусталик, стекловидное тело и сетчатку;
- 5) кору затылочной доли больших полушарий головного мозга.

A15. У человека локтевая кость входит в состав скелета:

- 1) туловища;
- 2) тазового пояса;
- 3) плечевого пояса;
- 4) свободной нижней конечности;
- 5) свободной верхней конечности.

A16. У человека пищеварительный фермент трипсин расщепляет:

- 1) жиры;
- 2) белки;
- 3) углеводы;
- 4) минеральные соли;
- 5) нуклеиновые кислоты.

В1. Установите соответствие:

Пример	Подгруппа абиотических экологических факторов
А) кислотность почв Б) температура атмосферного воздуха В) влажность и влагопроницаемость почв Г) угол наклона местности по отношению к горизонту	1) эдафические 2) климатические 3) орографические

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3.

В2. Укажите пары организмов, взаимоотношения между которыми являются примером комменсализма:

- 1) стрекоза и комар;
- 2) черепаха и рыба-прилипало;
- 3) вирус табачной мозаики и растение табак;
- 4) белый медведь и песец, который питается остатками добычи медведя;
- 5) скворец и синица, которые стремятся поселиться в одном и том же скворечнике.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В3. Укажите примеры, в которых приведенная совокупность организмов составляет популяцию:

- 1) травы и кустарники лиственного леса;
- 2) мальки леща и плотвы, обитающие в реке Березине;
- 3) особи караса серебряного, обитающие в озере Долгое;
- 4) особи ужа обыкновенного, обитающие в заказнике Званец;
- 5) все виды водоплавающих птиц, гнездящиеся в окрестностях озера Ричи.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В4. Формулой $2n4c$ (n – набор хромосом, c – количество хроматид) описывается содержание генетической информации в клетке человека во время:

- 1) телофазы митоза;
- 2) профазы мейоза I;
- 3) телофазы мейоза I;
- 4) профазы мейоза II;
- 5) анафазы мейоза I у каждого полюса клетки;
- 6) завершения синтетического (S) периода интерфазы.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В5. Укажите, из клеток какого зародышевого листка развиваются приведенные органы и ткани позвоночных животных:

Орган (ткань)	Зародышевый листок
А) эмаль зубов Б) эпителий бронхов В) плавательный пузырь	1) энтодерма 2) эктодерма 3) мезодерма

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2.

В6. Определите элементы живого организма по описаниям:

Описание	Элемент
А) микроэлемент; входит в состав гормонов щитовидной железы	1) йод
Б) микроэлемент; входит в состав витамина В ₁₂ ; участвует в кроветворении	2) натрий
В) макроэлемент; входит в состав большинства органических и многих неорганических веществ; участвует в клеточном дыхании	3) кобальт
	4) кислород

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б2В3.

87. Путем эндоситоза осуществляются:

- 1) поглощение из клетки клетками холерного вибриона;
- 2) поглощение литическими клетками бактерий;
- 3) выделение в клетку неспецифических веществ пищи;
- 4) поглощение болезнетворных бактерий макрофагами;
- 5) сокращения мышечных клетками поджелудочной железы.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

88. Укажите примеры действия стабилизирующей формы естественного отбора:

- 1) выживание в низкорослых формах растений при заселении высокогорья;
- 2) редукция пищеварительной системы у червей при переходе к эндопаразитизму;
- 3) фиксирование у болезнетворных бактерий устойчивости к новым антибиотикам;
- 4) наибольшая выживаемость поросят, имеющих при рождении среднюю массу тела;
- 5) преимущественное выживание ланцетников, имеющих пипиное для вида полупрозрачное тело.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

89. Участок транскрибируемой цепи молекулы ДНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

ГЦА ТГА ААА ТГГ ТГЦ АТЦ ТГТ.

Сколько молекул треонина включится в пептид при трансляции, если известно, что аминокислоту треонин в рибосому могут доставить тРНК, имеющие антикодоны УГА, УГТ, УГУ, УГЦ, а стоп-кодоном является кодон УАГ?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 5.

90. В процессе клеточного дыхания произошло полное расщепление глюкозы и образовалось 228 молей АТФ. Рассчитайте, сколько молей молекулярного кислорода при этом было задействовано в ходе этапа дыхания, протекающего в митохондриях.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

91. Одно из аутосомных заболеваний человека, связанное с нарушением синтеза гемоглобина, наблюдается в двух формах: тяжелой (у доминантных гомозигот) и легкой (у гетерозигот). Женщина с легкой формой заболевания и группой крови А (II) выходит замуж за мужчину с легкой формой заболевания и группой крови АВ (IV). У их первого ребенка нормальный синтез гемоглобина и группа крови В (III). Определите вероятность (%) рождения в этой семье ребенка с легкой формой заболевания и группой крови В (III), если признаки наследуются независимо и расщепление соответствует теоретически ожидаемому.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа (дробное число округлите до целого), единицы измерения не указывайте. Например: 15.

92. В кариотипе риса посевного в норме 24 хромосомы. В результате мутагенеза получено пять мутантных форм с разным набором хромосом (А–Д). Для каждой из этих форм укажите вид мутации, в результате которой она образовалась:

Набор хромосом мутантной формы	Вид мутации
А) 36	1) инверсия
Б) 25	2) трисомия
В) 23	3) моносомия
Г) 48	4) нуллисомия
Д) 60	5) полиплоидия

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3Д4.

В13. Укажите, к какому типу видообразования соответствует каждый из приведенных примеров.

Пример	Видообразование
А) появление в пределах одного ареала новых форм горбуши с разными признаками окраски	1) симпатрическое 2) аллопатрическое
Б) появление подвидов у членика того же рода в разных частях ареала из-за создания популяционной	
В) образование в пределах одного ареала популяций расы тутового шелкопряда вследствие приспособлений по типу кокона	
Г) образование близкородственных видов млекопитающих в результате географического разделения ареала исходного вида	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В14. Известно, что возбудителем дифтерии является гетеротрофная анаэробная бактерия. Укажите номера предложений текста, в которых приведены описания указанных выше признаков бактерии:

- (1) Возбудитель дифтерии — прямая или слегка изогнутая палочковидная бактерия. (2) Поверхность клетки покрыта нитевидными ворсинками. (3) Бактерия может жить и развиваться при отсутствии в среде свободного кислорода. (4) Хорошо растет на питательных средах, содержащих аминокислоты, углеводы; оптимальный температурный режим — в пределах 35–37 °С. (5) Бактерия устойчива к низким температурам, но быстро погибает при кипячении.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В15. Определите систематическое положение ржи посевной, расположив по порядку, начиная с самого высокого, в иерархии таксона, шесть подходящих элементов из приведенных:

- 1) род Рожь;
- 2) тип Зерновые;
- 3) семейство Злаки;
- 4) царство Растения;
- 5) вид Рожь посевная;
- 6) класс Однодольные;
- 7) отдел Покрытосеменные;
- 8) отряд Культурные растения.

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 413256.

В16. Определите плод по описанию:

сухой; односемянный; не вскрывающийся; околоплодник с кожурой семени не срывается; характерен для подсолнечника.

Ответ запишите словом в форме именительного падежа.

В17. Укажите виды животных, которые относятся к одному и тому же типу:

- 1) медуза-корнерот;
- 2) актиния толсторогая;
- 3) нематода стеблевая;
- 4) гидра стебельчатая;
- 5) беззубка обыкновенная;
- 6) трубочник обыкновенный.




Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В18. Укажите верные утверждения:

- 1) у членистоногих имеется брюшная нервная цепочка;
- 2) дафнии и водомерки имеют по пять пар ходильных конечностей;
- 3) у осы и кузнечика вторая пара крыльев видоизменена в жужжальца;
- 4) у майского жука и паука-крестовика органы выделения — мальпигиевы сосуды;
- 5) в цикле развития стрекозы, клопа-солдатика и медведки отсутствует стадия куколки.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

819. Для каждого животного выберите схему, отражающую ее особенности строения глаз кровеносной системы

Животное (названия не вписывать)	Схема строения кровеносной системы		
	1	2	3
А) акула белая			
Б) жаба серая			
В) форель ручьевая			
Г) веретеница ломкая			
Д) тритон обыкновенный			

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д3.

820. Укажите утверждения, верные в отношении организма человека:

- 1) тромбоциты могут превращаться в плазмоциты.
- 2) основная функция эритроцитов — свертывание крови.
- 3) после введения вакцины возникает искусственный активный иммунитет.
- 4) лейкоциты могут проявлять активность за пределами кровеносного русла.
- 5) основным компонентом плазмы крови является вода с растворенными в ней белками и другими веществами.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

821. Укажите рефлексы, контролируемые автономной нервной системой человека:

- 1) усиление слюноотделения при виде пищи;
- 2) поворот головы в сторону громкого резкого звука;
- 3) замедление сердцебиения во время фазы медленного сна;
- 4) активация секреции пота при психоэмоциональной нагрузке;
- 5) сгибание стопы при ударе молоточком по пяточному (ахиллову) сухожилию.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

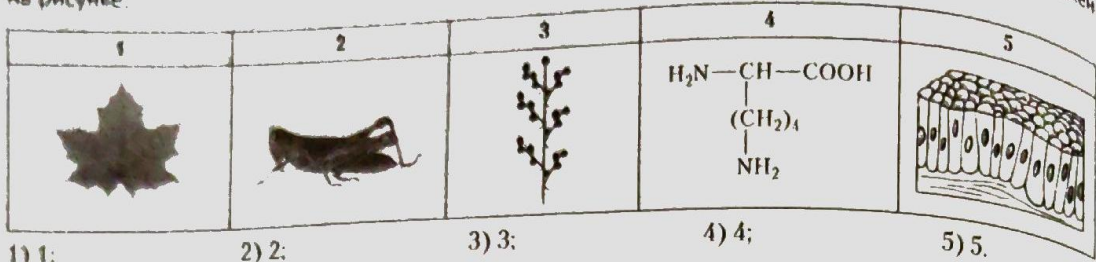
822. У человека было диагностировано воспаление мочевого пузыря. Назначенный лекарственный препарат вводили в локтевую вену правой руки. Установите последовательность перемещения лекарства до органа-мишени, используя все приведенные элементы:

- 1) левая половина сердца;
- 2) правая половина сердца;
- 3) вены малого круга кровообращения;
- 4) вены большого круга кровообращения;
- 5) артерии малого круга кровообращения;
- 6) артерии большого круга кровообращения;
- 7) капилляры малого круга кровообращения.

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 4132567.

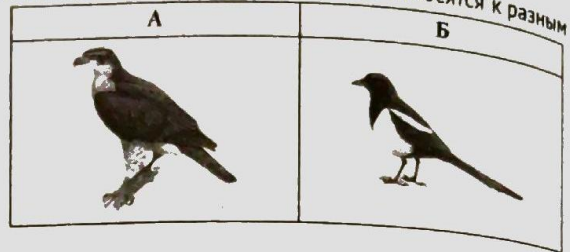
Часть А

A1. Объект, который является элементарной единицей организменного уровня организации жизни, изображен на рисунке.



A2. Ученик, рассмотрев рисунки А–Б, предположил, что изображенные на них организмы относятся к разным видам. Какой критерий вида он использовал?

- 1) генетический;
- 2) экологический;
- 3) биохимический;
- 4) физиологический;
- 5) морфологический.



A3. Укажите функциональную группу, в которую входит организм, пропущенный в приведенной пастбищной цепи питания:

дуб → гусеница шелкопряда → ...

- 1) редуценты;
- 2) продуценты;
- 3) детритофаги;
- 4) консументы I порядка;
- 5) консументы II порядка.

A4. К косному веществу биосферы относится(-ятся):

- | | |
|-------------|--------------------|
| 1) почва; | 4) фитопланктон; |
| 2) нефть; | 5) природные воды. |
| 3) изумруд; | |

A5. Миозин в живых организмах главным образом выполняет функцию:

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1) защитную; | 4) сократительную; |
| 2) сигнальную; | 5) ферментативную. |
| 3) транспортную; | |

A6. Укажите немембранную клеточную структуру, которая включает в себя две центриоли, состоящие из микротрубочек:

- | | |
|----------------|----------------------|
| 1) ядро; | 4) клеточный центр; |
| 2) лизосома; | 5) комплекс Гольджи. |
| 3) хлоропласт; | |

A7. Организм с генотипом *ddSS* является:

- 1) дигомозиготой;
- 2) дигетерозиготой;
- 3) гетерозиготой по первой паре аллелей и гомозиготой по второй паре аллелей;
- 4) рецессивной гомозиготой по первой паре аллелей и гетерозиготой по второй паре аллелей;
- 5) доминантной гомозиготой по первой паре аллелей и гетерозиготой по второй паре аллелей.

48. Для получения нового штамма бактерии в ДНК исходного штамма были внесены гены устойчивости к антибиотикам. Ученые применили:

- 1) искусственный отбор;
- 2) естественный отбор;
- 3) генетическую инженерия;

- 4) отдаленную гибридизацию;
- 5) интродуктивный отбор.

49. Укажите недостающее звено в последовательности, определяющей место человека в зоологической системе подтип Позвоночные → тип Хордовые → ?

- 1) царство Животные;
- 2) подкласс Гоминиды;
- 3) класс Млекопитающие;

- 4) подкласс Животные;
- 5) царство Настоящие звери.

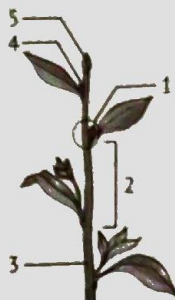
410. Пеницилл – это:

- 1) плесневый гриб;
- 2) трутовый гриб;
- 3) цианобактерия;

- 4) лишайник;
- 5) шляпочный гриб.

411. На схеме строения побега цифрой 5 обозначено(-а):

- 1) донце;
- 2) междоузлие;
- 3) пазуха листа;
- 4) верхушечная почка;
- 5) листовая пластинка.



412. Укажите недостающее звено в последовательности, отражающей продвижение пищи по пищеварительному тракту у собаки:

глотка → ? → желудок.

- 1) трахея;
- 2) печень;
- 3) пищевод;

- 4) кишечник;
- 5) желчный пузырь.

413. Тритон гребенчатый в Беларуси является:

- 1) доминантным видом;
- 2) видом-космополитом;
- 3) объектом промысловой охоты;
- 4) объектом промышленного разведения;
- 5) видом, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь.

414. Проводниковый отдел зрительной сенсорной системы человека включает в себя:

- 1) веки и ресницы;
- 2) зрительный нерв;
- 3) палочки и колбочки;
- 4) роговицу, зрачок, хрусталик и стекловидное тело;
- 5) кору затылочной доли больших полушарий головного мозга.

415. У человека кости запястья входят в состав скелета:

- 1) туловища;
- 2) тазового пояса;
- 3) плечевого пояса;

- 4) свободной нижней конечности;
- 5) свободной верхней конечности.

416. У человека пищеварительный фермент пепсин расщепляет:

- 1) жиры;
- 2) белки;
- 3) углеводы;

- 4) минеральные соли;
- 5) нуклеиновые кислоты.

Часть В

В1. Установите соответствие:

Пример	Подгруппа абиотических экологических факторов
А) скорость ветра Б) минеральный состав почвы В) газовый состав атмосферного воздуха Г) положение местности относительно сторон горизонта	1) эдафические 2) климатические 3) орографические

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3.

В2. Укажите пары организмов, взаимоотношения между которыми являются примером паразитизма:

- 1) норка и лягушка;
 - 2) белый гриб и береза;
 - 3) человек и малярийный плазмодий;
 - 4) вирус табачной мозаики и растение табак;
 - 5) скворец и синица, которые стремятся поселиться в одном и том же скворечнике.
- Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В3. Укажите примеры, в которых приведенная совокупность организмов составляет популяцию:

- 1) травы, деревья и кустарники смешанного леса;
 - 2) мальки плотвы и сазана, обитающие в озере Парочь;
 - 3) особи карася золотого, обитающие в озере Лукомское;
 - 4) все виды хищных рыб, обитающие в реке Западный Буг;
 - 5) особи белки обыкновенной, обитающие в заказнике Ружанская пуша.
- Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В4. Формулой $1n2c$ (n – набор хромосом, c – количество хроматид) описывается содержание генетической информации в клетке человека во время:

- | | |
|------------------------|---|
| 1) телофазы митоза; | 4) профазы мейоза II; |
| 2) метафазы мейоза I; | 5) анафазы мейоза I у каждого полюса клетки; |
| 3) телофазы мейоза II; | 6) начала синтетического (S) периода интерфазы. |
- Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В5. Укажите, из клеток какого зародышевого листка развиваются приведенные органы и ткани позвоночных животных:

Орган (ткань)	Зародышевый листок
А) печень Б) сухожилие В) эпителий трахеи	1) энтодерма 2) эктодерма 3) мезодерма

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2.

В6. Определите элементы живого организма по описаниям:

Описание	Элемент
А) макроэлемент; входит в состав белков, липидов, нуклеиновых кислот	1) цинк
Б) микроэлемент; входит в состав инсулина; участвует в процессах синтеза гормонов растений	2) железо
В) макроэлемент; входит в состав неорганических веществ костной ткани; участвует в свертывании крови	3) углерод
	4) кальций

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б2В3.

В7. Путем эндоцитоза осуществляются:

- 1) выведение из клетки мочевины;
- 2) поглощение вирусов макрофагами;
- 3) всасывание белков растущим ооцитом;
- 4) выведение из клетки синтезированных в ней белков;
- 5) секреция адреналина клетками мозгового слоя надпочечников.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В8. Укажите примеры действия движущей формы естественного отбора:

- 1) формирование у крыс устойчивости к новым ядохимикатам;
- 2) сохранение средних размеров крыльев у деревенской ласточки;
- 3) удлинение корней у склерофитов при понижении уровня грунтовых вод;
- 4) поддержание определенного размера венчика у цветков, опыляемых пчелами;
- 5) преимущественное выживание куколок бабочки-крапивницы с типичной для вида покровительственной окраской.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В9. Участок транскрибируемой цепи молекулы ДНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

ГГТ ГГА ГГЦ ГТТ ГГТ ЦАТ АТЦ ГГА.

Сколько молекул пролина включится в пептид при трансляции, если известно, что аминокислоту пролин в рибосому могут доставить тРНК, имеющие антикодоны ГГА, ГГТ, ГГУ, ГГЦ, а стоп-кодоном является кодон УАГ?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 7.

В10. В процессе клеточного дыхания произошло полное расщепление глюкозы и образовалось 114 молей АТФ. Рассчитайте, сколько молей молекулярного кислорода при этом было задействовано в ходе этапа дыхания, протекающего в митохондриях.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В11. Одно из аутосомных заболеваний человека, связанное с нарушением синтеза гемоглобина, наблюдается в двух формах: тяжелой (у доминантных гомозигот) и легкой (у гетерозигот). Женщина с легкой формой заболевания и группой крови А (II) выходит замуж за мужчину с легкой формой заболевания и группой крови АВ (IV). У их первого ребенка нормальный синтез гемоглобина и группа крови В (III). Определите вероятность (%) рождения в этой семье ребенка с тяжелой формой заболевания и группой крови А (II), если признаки наследуются независимо и расщепление соответствует теоретически ожидаемому.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа (дробное число округлите до целого), единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В12. В кариотипе лука репчатого в норме 16 хромосом. В результате мутагенеза получено пять мутантных форм с разным набором хромосом (А–Д). Для каждой из этих форм укажите вид мутации, в результате которой она образовалась:

Набор хромосом мутантной формы	Вид мутации
А) 15	1) инверсия
Б) 24	2) трисомия
В) 32	3) моносомия
Г) 48	4) нуллисомия
Д) 17	5) полиплоидия

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3Д4.

В13. Укажите, какому способу видообразования соответствует каждый из приведенных примеров:

Пример	Видообразование
А) появление в пределах общего ареала рас окуня речного с разными сроками размножения	1) симпатрическое 2) аллопатрическое
Б) образование подвидов лютика едкого после разделения ареала из-за изменения русла реки	
В) появление близкородственных видов жужелиц в результате пространственного разделения ареала исходного вида	
Г) образование в пределах общего ареала подвидов донника белого на основе естественно протекающей полиплоидии	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В14. Известно, что возбудителем туберкулеза является гетеротрофная аэробная бацилла. Укажите номера предложений текста, в которых приведены описания указанных выше признаков бактерии:

(1) Возбудитель туберкулеза — тонкая, слегка изогнутая или прямая палочковидная бактерия, устойчивая к воздействиям факторов внешней среды. (2) Она не образует спор, не имеет капсулы и жгутиков. (3) Отсутствуют также характерные для части прокариот плазмиды. (4) Для своего развития эта бактерия нуждается в наличии свободного кислорода. (5) Она растет при температуре 36–37 °С на питательных средах, богатых яичным белком, содержащих крахмал, глюкозу, аминокислоты.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В15. Определите систематическое положение ячменя обыкновенного, расположив по порядку, начиная с самого низкого в иерархии таксона, шесть подходящих элементов из приведенных:

- 1) род Ячмень;
- 2) тип Зерновые;
- 3) семейство Злаки;
- 4) царство Растения;
- 5) отряд Однолетние;
- 6) класс Однодольные;
- 7) отдел Покрывосеменные;
- 8) вид Ячмень обыкновенный.

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 413256.

В16. Определите плод по описанию:

сочный; многосемянный; в его образовании, кроме завязи, участвуют другие элементы цветка; характерен для груши, рябины.

Ответ запишите словом в форме именительного падежа.

В17. Укажите виды животных, которые относятся к одному и тому же типу:

- 1) цепень бычий;
- 2) палоло зеленый;
- 3) актиния толсторогая;
- 4) планария молочная;
- 5) нематода стеблевая;
- 6) сосальщик печеночный.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В18. Укажите верные утверждения:

- 1) у насекомых и раков органы выделения — мальпигиевы сосуды;
- 2) пчелы, осы, комары и жуки развиваются с полным превращением;
- 3) у стрекозы и медоносной пчелы вторая пара крыльев видоизменена в жужжальца;
- 4) в отличие от майского жука у паука-крестовика четыре пары ходильных конечностей;
- 5) в нервной системе насекомых и раков имеются надглоточный ганглий и брюшная нервная цепочка.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В19. Для каждого животного подберите схему, отражающую особенности строения его кровеносной системы:

Животное (взрослая особь)	Схема строения кровеносной системы		
	1	2	3
А) медянка Б) скат электрический В) сельдь атлантическая Г) гадюка обыкновенная Д) чесночница обыкновенная			

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д3.

В20. Укажите утверждения, верные в отношении организма человека:

- 1) тромбоциты не имеют ядра;
- 2) лейкоциты обладают способностью к фагоцитозу;
- 3) место образования эритроцитов — красный костный мозг;
- 4) активный иммунитет развивается после введения сыворотки, содержащей готовые антитела против возбудителя болезни;
- 5) одна из функций крови — терморегуляторная, она заключается в переносе кислорода от легких к тканям и углекислого газа от клеток к легким.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В21. Укажите рефлексы, контролируемые соматической нервной системой человека:

- 1) частое моргание при раздражении роговицы глаза;
- 2) поворот головы в сторону громкого резкого звука;
- 3) замедление пульса при надавливании на глазные яблоки;
- 4) понижение температуры тела во время фазы медленного сна;
- 5) перераспределение тонуса мышц конечностей в движущемся транспорте.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В22. У человека было диагностировано воспаление мочеочника. Он принимает лекарственный препарат в таблетках, покрытых пленочной оболочкой и растворяющихся в кишечном соке. Установите последовательность перемещения лекарства до органа-мишени, используя все приведенные элементы:

- 1) левая половина сердца;
- 2) вены малого круга кровообращения;
- 3) артерии малого круга кровообращения;
- 4) капилляры малого круга кровообращения;
- 5) правая половина сердца;
- 6) вены большого круга кровообращения;
- 7) артерии большого круга кровообращения.

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 4132567.

Часть А

- A1.** Живые организмы реагируют на изменения окружающей среды. Это общее свойство живых организмов называется:
- 1) ростом;
 - 2) размножением;
 - 3) раздражимостью;
 - 4) наследственностью;
 - 5) единством химического состава.
- A2.** На сходстве характерных факторов среды, необходимых для существования особей, основан ... критерий вида:
- 1) генетический;
 - 2) биохимический;
 - 3) физиологический;
 - 4) экологический;
 - 5) морфологический.
- A3.** Пурпурные бактерии, которые синтезируют органическое вещество, используя солнечную энергию, являются:
- 1) редуцентами;
 - 2) продуцентами;
 - 3) детритофагами;
 - 4) консументами I порядка;
 - 5) консументами II порядка.
- A4.** Какую функцию живого вещества в биосфере иллюстрирует превращение фотосинтезирующими организмами энергии солнечного света в энергию химических связей органического вещества?
- 1) газовую;
 - 2) энергетическую;
 - 3) природоохранную;
 - 4) концентрационную;
 - 5) окислительно-восстановительную.
- A5.** Фруктоза – это:
- 1) дипептид;
 - 2) полипептид;
 - 3) фосфолипид;
 - 4) полисахарид;
 - 5) моносахарид.
- A6.** Одномембранными органоидами клетки являются:
- 1) вакуоли и лизосомы;
 - 2) лизосомы и митохондрии;
 - 3) митохондрии и рибосомы;
 - 4) рибосомы и клеточный центр;
 - 5) клеточный центр и комплекс Гольджи.
- A7.** При скрещивании организмов с генотипами Nn и Nn у $3/4$ потомков проявился доминантный признак, у $1/4$ потомков – рецессивный. Результат этого скрещивания соответствует:
- 1) первому закону Г. Менделя;
 - 2) второму закону Г. Менделя;
 - 3) третьему закону Г. Менделя;
 - 4) закону независимого наследования признаков;
 - 5) закону единообразия гибридов первого поколения.
- A8.** На упаковках семян написано: Морковь столовая *Диамант* и Морковь столовая *Нектар*. Это названия ... моркови:
- 1) штаммов;
 - 2) семейств;
 - 3) сортов;
 - 4) родов;
 - 5) микоценозов.
- A9.** Укажите систематический признак, объединяющий представителей вида Человек разумный с другими представителями типа, к которому этот вид относится:
- 1) волосистой покров;
 - 2) наличие позвоночника и черепа;
 - 3) питание зародыша через плаценту;
 - 4) наличие у эмбриона нервной трубки;
 - 5) преобладание мозгового отдела черепа над лицевым отделом.

A10. На рисунке изображены(-ен):

- 1) дрожжи;
- 2) трутовик;
- 3) плесневый гриб мукор;
- 4) плесневый гриб пеницилл;
- 5) шляпочный гриб кистевик.



A11. Верхушкой называется почка, которая:

- 1) покрыта почечными чешуями;
- 2) состоит из узлов и междоузлий;
- 3) развивается на междоузлиях стебля;
- 4) находится в пазухах листьев и формирует боковые побеги;
- 5) находится на верхушке побега и обеспечивает его рост в длину.

A12. Представителем экологической группы птицы культурных ландшафтов является:

- 1) галка;
- 2) глухарь;
- 3) анут черный;
- 4) цапля серая;
- 5) журавль серый.

A13. Укажите охраняемое в Беларуси животное с незамкнутой кровеносной системой:

- 1) нерис зеленый;
- 2) бобр речной;
- 3) жук-олень;
- 4) черепаха болотная;
- 5) шелкопряд тутовый.

A14. В состав внутреннего уха человека входит:

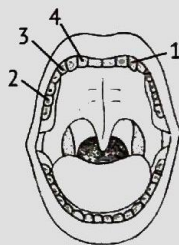
- 1) улитка;
- 2) стремечко;
- 3) слуховая труба;
- 4) барабанная полость;
- 5) наружный слуховой проход.

A15. В скелете человека к смешанным костям относится(-ятся):

- 1) лопатка;
- 2) кости запястья;
- 3) бедренная кость;
- 4) ребра;
- 5) позвонки.

A16. Укажите, сколько на нижней челюсти у взрослого человека (в норме) зубов, которые относятся к типу, обозначенному на рисунке цифрой 3:

- 1) 6;
- 2) 2;
- 3) 12;
- 4) 4;
- 5) 16.



Часть В

B1. Зависимость жизнедеятельности организма от электромагнитного излучения оптического диапазона выражается симметричной куполообразной кривой. Пределы выносливости по данному фактору составляют 190–490 нм. Определите экологический оптимум (нм) организма по отношению к электромагнитному излучению оптического диапазона.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 150.

B2. Определите, какой тип связей популяций в биоценозах описан в каждом примере:

Пример	Тип связей
А) жуки-усачи поедают кору и древесину сосны	1) топические
Б) жуки-навозники переносят сапротрофных клещей	2) форические
В) мелкие насекомые в жару концентрируются в тени дерновин ковыля	3) трофические
Г) выделения корней березы подщелачивают почву, что делает ее более благоприятной для роста и развития дуба	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3.

В3. Укажите параметры популяции кабана, при которых рекомендуется выборочный отстрел особей:

- 1) уменьшение емкости среды;
 - 2) низкая абсолютная рождаемость;
 - 3) увеличение доступных запасов корма;
 - 4) увеличение численности больных и ослабленных особей;
 - 5) равномерное соотношение особей разного пола и разных возрастных групп.
- Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В4. В клетке хлопчатника в конце синтетического (S) периода интерфазы содержится 26 пар хромосом. Сколько хроматид отходит к каждому полюсу клетки в анафазе митоза?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В5. Укажите утверждения, верные в отношении эмбрионального развития животных:

- 1) пресмыкающиеся — трехслойные вторичнополостные животные;
- 2) у позвоночных животных спинной и головной мозг развиваются из энтодермы;
- 3) у позвоночных животных печень и щитовидная железа развиваются из мезодермы;
- 4) эмбриональное развитие животных включает дробление, гастрюляцию, гисто- и органогенез;
- 5) внутренняя полость бластулы — первичная кишка — сообщается с внешней средой отверстием, которое называется первичным ртом.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В6. Йод, содержащийся в живых организмах:

- 1) является макроэлементом;
- 2) является микроэлементом;
- 3) участвует в образовании пептидной связи;
- 4) входит в состав гормонов щитовидной железы;
- 5) обеспечивает сократимость мышечных волокон.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В7. Путем диффузии через цитоплазматическую мембрану могут перемещаться:

- 1) ионы Na^+ ;
- 2) гемоглобин;
- 3) липопротеины;
- 4) молекулярный кислород;
- 5) гормоны поджелудочной железы.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В8. Укажите катарморфозы:

- 1) двойное оплодотворение у покрытосеменных растений;
- 2) различная окраска цветков у растений семейства Астровые;
- 3) упрощение строения нервной системы у ленточных червей;
- 4) редукция листьев у повилики и других растений-паразитов;
- 5) тонкий, длинный, дугообразно загнутый вниз клюв у некоторых насекомоядных птиц.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В9. Фрагмент молекулы ДНК (двойная спираль) содержит 150 адениловых нуклеотидов, что составляет 30 % от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте. Определите количество пуриновых азотистых оснований, содержащихся в данном фрагменте ДНК.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 150.

В10. В процессе клеточного дыхания в организме человека некоторое количество глюкозы подверглось полному окислению, в результате чего выделилось 60 молей углекислого газа. Часть глюкозы подверглась неполному окислению, при этом образовалось 22 моля пировиноградной кислоты. Рассчитайте, сколько всего молей глюкозы подверглось окислению.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В11. Скрещиваемые растения исходной пары различаются по двум независимо наследуемым признакам и являются дигомозиготными. Гены, определяющие оба признака, взаимодействуют по типу неполного доминирования. У материнского организма доминантен один из этих двух признаков, а у отцовского организма – другой. Полученные гибриды размножаются путем самоопыления. Какая доля (%) растений окажется фенотипически подобной материнскому организму из исходной пары (по обоим признакам), если расщепление соответствует теоретически ожидаемому?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа (дробное число округлите до целого), единицы измерения не указывайте. Например: 5.

В12. Установите соответствие:

Пример	Тип изменчивости
А) увеличение надоев молока у коров при изменении качества корма Б) рождение ребенка с синдромом Кляйнфельтера у здоровых родителей В) повышение густоты шерсти у овец при понижении температуры окружающей среды Г) появление мух с черным телом при скрещивании дрозофил, имеющих серый цвет тела Д) появление цветков различной окраски у примулы в зависимости от температуры окружающей среды	1) генотипическая 2) модификационная

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д2.

В13. Установите соответствие:

Органы (структуры)	Доказательство эволюции
А) крылья сороки и крылья пчелы Б) колючки барбариса и усики гороха В) корневище ириса и клубень картофеля Г) корнеплод редиса и корни-присоски омелы Д) копательные конечности крога и копательные конечности медведки	1) аналогичные органы 2) гомологичные органы

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д2.

В14. Установите соответствие:

Характерный признак	Организм
А) автотрофный тип питания Б) прикрепляется к субстрату ризоидами В) тело представлено многоклеточным пластинчатым слоевищем Г) наследственная информация содержится в кольцевой молекуле ДНК, расположенной непосредственно в цитоплазме	1) ламинария 2) кишечная палочка

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В15. Определите систематическое положение можжевельника обыкновенного, расположив по порядку, начиная с самого высокого в иерархии таксона, шесть подходящих элементов из приведенных:

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| 1) класс Хвойные; | 5) отряд Теневыносливые; |
| 2) царство Растения; | 6) семейство Кипарисовые; |
| 3) род Можжевельник; | 7) тип Фитонцидные растения; |
| 4) отдел Голосеменные; | 8) вид Можжевельник обыкновенный. |

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 413256.

В16. Укажите, сколько плодов приведено в списке:

яблоко груши, луковица тюльпана, коробочка сфагнума, корневые шишки батата, шишка лиственницы, спорангий щитовника, семянка одуванчика.

Ответ запишите цифрой, единицы измерения не указывайте. Например: 7.

В17. Укажите недостающее звено в последовательности, определяющей систематическое положение осьминога обыкновенного:

царство Животные → тип ... → класс Головоногие.




Ответ запишите словом в форме именительного падежа.

В18. Укажите верные утверждения:

- 1) стрекозы развиваются с метаморфозом;
- 2) клещи, клопы, щитни относятся к классу Паукообразные;
- 3) у всех членистоногих тело разделено на головогрудь и брюшко;
- 4) у насекомых и пауков органы выделения — мальпигиевы сосуды;
- 5) у речного рака кровеносная система замкнутая, имеется мешковидное сердце;
- 6) у паука-крестовика на головогрудь расположено шесть пар конечностей, первая из которых — хелицеры.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В19. Для каждого животного подберите схему, отражающую особенности строения его пищеварительной системы:

Животное (взрослая особь)	Схема строения пищеварительной системы		
	1	2	3
А) плотва Б) горбуша В) скат-хвостокол Г) лягушка травяная Д) тритон гребенчатый			

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д3.

В20. Укажите примеры специфического иммунного ответа организма человека:

- 1) повышение уровня глюкозы в крови при сахарном диабете;
- 2) связывание антигенов с антителами, выработанными плазмочитами;
- 3) удаление микроорганизмов из дыхательной системы во время кашля;
- 4) появление пузыря, заполненного жидкостью, при термическом ожоге;
- 5) выработка иммуноглобулинов после вакцинации против туберкулеза.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В21. Укажите, какой отдел автономной нервной системы человека активнее работает в каждом из приведенных примеров:

Пример	Отдел
А) сужение зрачков	1) симпатический 2) парасимпатический
Б) снижение секреции желудочного сока	
В) расширение кровеносных сосудов скелетных мышц	
Г) ускорение обмена веществ во время фазы быстрого сна	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В22. Составьте последовательность движения крови в организме человека из легочной артерии в аорту, выбрав пять подходящих элементов из приведенных:

- 1) легочные вены;
- 2) печеночная вена;
- 3) левое предсердие;
- 4) нижняя полая вена;
- 5) левый желудочек сердца;
- 6) капилляры малого круга кровообращения;
- 7) капилляры большого круга кровообращения;
- 8) отверстие, снабженное двустворчатым клапаном;
- 9) отверстие, снабженное трехстворчатым клапаном.

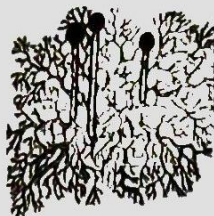
Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 41325.

Часть А

- A1.** Живые организмы способны сохранять свои признаки и свойства и передавать их потомкам. Это общее свойство живых организмов называется:
- 1) ростом;
 - 2) раздражимостью;
 - 3) наследственностью;
 - 4) клеточным строением;
 - 5) единством химического состава.
- A2.** На сходстве внешнего и внутреннего строения особей основан ... критерий вида:
- 1) генетический;
 - 2) экологический;
 - 3) географический;
 - 4) физиологический;
 - 5) морфологический.
- A3.** Цианобактерии, которые синтезируют органическое вещество, используя солнечную энергию, являются:
- 1) редуцентами;
 - 2) продуцентами;
 - 3) детритофагами;
 - 4) консументами I порядка;
 - 5) консументами II порядка.
- A4.** Какую функцию живого вещества в биосфере иллюстрирует способность некоторых живых организмов накапливать в своем теле кальций?
- 1) газовую;
 - 2) энергетическую;
 - 3) природоохранную;
 - 4) концентрационную;
 - 5) окислительно-восстановительную.
- A5.** Гликоген — это:
- 1) дипептид;
 - 2) трипептид;
 - 3) фосфолипид;
 - 4) полисахарид;
 - 5) моносахарид.
- A6.** Одномембранными органоидами клетки являются:
- 1) ядрышко и хлоропласты;
 - 2) хлоропласты и лизосомы;
 - 3) лизосомы и комплекс Гольджи;
 - 4) комплекс Гольджи и центриоли;
 - 5) центриоли и эндоплазматическая сеть.
- A7.** При скрещивании организмов с генотипами Ss и Ss у 3/4 потомков проявился доминантный признак, у 1/4 потомков — рецессивный. Результат этого скрещивания соответствует:
- 1) закону расщепления;
 - 2) первому закону Г. Менделя;
 - 3) третьему закону Г. Менделя;
 - 4) закону независимого наследования признаков;
 - 5) закону единообразия гибридов первого поколения.
- A8.** На упаковках семян написано: Томат *Раница* и Томат *Пралеска*. Это названия ... томата:
- 1) сортов;
 - 2) отрядов;
 - 3) штаммов;
 - 4) семейств;
 - 5) микоценозов.
- A9.** Укажите систематический признак, объединяющий представителей вида Человек разумный с другими представителями подкласса, к которому этот вид относится:
- 1) плоские ногти;
 - 2) S-образная форма позвоночника;
 - 3) питание зародыша через плаценту;
 - 4) наличие второй сигнальной системы;
 - 5) преобладание мозгового отдела черепа над лицевым отделом.

A10. На рисунке изображены(-ен):

- 1) дрожжи;
- 2) трутовый гриб пеницилл;
- 3) шляпочный гриб пеницилл;
- 4) шляпочный гриб мукор;
- 5) плесневый гриб мукор.



A11. Узел у растений – это:

- 1) зародышевая почка семени;
- 2) место стебля, от которого отходит лист;
- 3) верхушка зародышевого стебелька вегетативной почки;
- 4) верхний угол между стеблем и отходящим от него листом;
- 5) суженная стеблевидная часть листа, несущая листовую пластинку.

A12. Представителем экологической группы *птицы лесов* является:

- 1) глухарь;
- 2) гусь серый;
- 3) журавль серый;
- 4) галка;
- 5) ласточка городская.

A13. Укажите охраняемое в Беларуси животное с незамкнутой кровеносной системой:

- 1) сарагча азиатская;
- 2) комар обыкновенный;
- 3) павлиний глаз малый ночной;
- 4) тритон гребенчатый;
- 5) гадюка обыкновенная.

A14. В состав внутреннего уха человека входит(-ят):

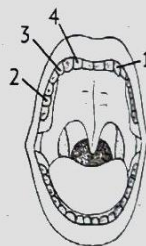
- 1) слуховая труба;
- 2) слуховые косточки;
- 3) барабанная полость;
- 4) барабанная перепонка;
- 5) звуковоспринимающий аппарат улитки.

A15. В скелете человека к трубчатым костям относятся:

- 1) ребра;
- 2) позвонки;
- 3) кости запястья;
- 4) кости предплечья;
- 5) кости мозгового отдела черепа.

A16. Укажите, сколько на нижней челюсти у взрослого человека (в норме) зубов, которые относятся к типу, обозначенному на рисунке цифрой 1:

- 1) 6;
- 2) 2;
- 3) 8;
- 4) 4;
- 5) 10.



Часть В

B1. Зависимость жизнедеятельности организма от электромагнитного излучения оптического диапазона выражается симметричной куполообразной кривой. Пределы выносливости по данному фактору составляют 220–640 нм. Определите экологический оптимум (нм) организма по отношению к электромагнитному излучению оптического диапазона.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 150.

B2. Определите, какой тип связей популяций в биоценозах описан в каждом примере:

Пример	Тип связей
А) личинки жука-плавунца питаются мальками плотвы	1) топические 2) трофические 3) фабрические
Б) паутинные клещи высасывают сок из листьев смородины	
В) воробей использует клочья шерсти собаки для устройства гнезда	
Г) под пологом елей произрастают тенелюбивые растения, например кислица	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3.

83. Укажите параметры популяции дуба обыкновенного, при которых рекомендуется выборочная вырубка деревьев:

- 1) высокая плотность;
- 2) уменьшение емкости среды;
- 3) равномерное соотношение деревьев разных возрастных групп;
- 4) низкая численность паразитов и возбудителей заболеваний дуба;
- 5) случайное пространственное распределение деревьев на занимаемой территории.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

84. В клетке люцерны в конце синтетического (S) периода интерфазы содержится 16 пар хромосом. Сколько хроматид отходит к каждому полюсу клетки в анафазе митоза?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

85. Укажите утверждения, верные в отношении эмбрионального развития животных:

- 1) птицы — трехслойные первичноротые животные;
- 2) первичная кишка — это полость внутри бластулы, заполненная жидкостью;
- 3) у позвоночных животных опорно-двигательный аппарат формируется из мезодермы;
- 4) у позвоночных животных органы чувств, эпидермис кожи развиваются из энтодермы;
- 5) у зародыша хордовых животных процесс образования осевых органов начинается после завершения гаструляции.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

86. Калий, содержащийся в живых организмах:

- 1) является микроэлементом;
- 2) является макроэлементом;
- 3) входит в состав белокобразующих аминокислот;
- 4) принимает участие в формировании макроэргических связей в молекуле АТФ;
- 5) участвует в создании разности электрических потенциалов на цитоплазматической мембране.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

87. Путем диффузии через цитоплазматическую мембрану могут перемещаться:

- 1) ионы Cl^- ;
- 2) полисахариды;
- 3) углекислый газ;
- 4) иммуноглобулины;
- 5) фибриллярный белок кератин.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

88. Укажите катарморфозы:

- 1) альвеолярные легкие у млекопитающих;
- 2) развитие третьего зародышевого листка у животных;
- 3) редукция листьев у паразитов и других растений-паразитов;
- 4) различная окраска цветков у растений семейства Крестоцветные;
- 5) упрощение строения пищеварительной системы у животных при переходе к прикрепленному образу жизни.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

89. Фрагмент молекулы ДНК (двойная спираль) содержит 150 тимидиловых нуклеотидов, что составляет 15 % от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте. Определите количество пуриновых азотистых оснований, содержащихся в данном фрагменте ДНК.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 150.

90. В процессе клеточного дыхания в организме человека некоторое количество глюкозы подверглось полному окислению, в результате чего выделилось 54 моля углекислого газа. Часть глюкозы подверглась неполному окислению, при этом образовалось 14 молей пировиноградной кислоты. Рассчитайте, сколько всего молей глюкозы подверглось окислению.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В11. Скрещиваемые растения исходной пары различаются по двум независимо наследуемым признакам и являются дигомозиготными. Гены, определяющие оба признака, взаимодействуют по типу полного доминирования. У материнского организма доминантен один из этих двух признаков, а у отцовского организма – другой. Полученные гибриды первого поколения размножаются путем самоопыления. Какая доля (%) растений окажется фенотипически похожей на гибриды первого поколения (по обоим признакам), если расщепление соответствует теоретически ожидаемому?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа (дробное число округлите до целого), единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В12. Установите соответствие:

Пример	Тип изменчивости
А) появление тетраплоидных форм тюльпана Б) появление мух с белыми глазами в потомстве красноглазых дрозофил В) рождение ребенка с серповидноклеточной анемией у здоровых родителей Г) усиление роста растений после внесения в почву минерального удобрения Д) прекращение формирования кочана у белокочанной капусты в условиях жаркого климата	1) генотипическая 2) модификационная

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д2.

В13. Установите соответствие:

Органы (структуры)	Доказательство эволюции
А) крылья мухи и крылья совы Б) луковица лилии и корнеплод моркови В) усики гороха и ловчий аппарат росянки Г) игловидные листья сли и шипы ежевики Д) ядовитые железы гадюки и слюнные железы зубра	1) аналогичные органы 2) гомологичные органы

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д2.

В14. Установите соответствие:

Характерный признак	Организм
А) автотетеротрофный тип питания Б) бесполое размножение зооспорами В) имеются сократительные вакуоли и светочувствительный глазок Г) наследственная информация содержится в кольцевой молекуле ДНК, расположенной непосредственно в цитоплазме	1) столбнячная палочка 2) хламидомонада

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В15. Определите систематическое положение сосны обыкновенной, расположив по порядку, начиная с самого низкого в иерархии таксона, шесть подходящих элементов из приведенных:

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| 1) род Сосна; | 5) отдел Голосеменные; |
| 2) класс Хвойные; | 6) тип Споровые растения; |
| 3) царство Растения; | 7) вид Сосна обыкновенная; |
| 4) семейство Сосновые; | 8) порода Древесные растения. |

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 413256.

В16. Укажите, сколько плодов приведено в списке:

клубень топинамбура, тыква огурца, шишка лиственницы, коробочка кукушкиного льна, стручок рапса, спорангий орляка, корневище ландыша.

Ответ запишите цифрой, единицы измерения не указывайте. Например: 7.

В17. Укажите недостающее звено в последовательности, определяющей систематическое положение сосальщика печеночного:

царство Животные → тип ... → класс Сосальщики.

Ответ запишите словом(-ами) в форме именительного падежа.

В18. Укажите верные утверждения:

- 1) осы и шмели развиваются без метаморфоза;
- 2) стрекозы, клопы, клещи относятся к классу Насекомые;
- 3) тело членистоногих покрыто хитинизированной кутикулой;
- 4) в отличие от скорпиона у паука-крестовика нет ядовитой железы;
- 5) у речного рака две пары усиков: длинные антенны и короткие антеннулы;
- 6) для скорпионов характерны клешневидная вторая пара ротовых конечностей (педипальп) и длинное сегментированное брюшко с жалом на конце.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В19. Для каждого животного подберите схему, отражающую особенности строения его пищеварительной системы:

Животное (взрослая особь)	Схема строения пищеварительной системы		
	1	2	3
А) карась золотой Б) скат электрический В) лягушка остромордая Г) сельдь атлантическая Д) чесночница обыкновенная			

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д3.

В20. Укажите примеры специфического иммунного ответа организма человека:

- 1) бактерицидное действие лизоцима слюны;
- 2) развитие устойчивости к дифтерийной палочке после вакцинации;
- 3) образование меланина в коже под действием ультрафиолетовых лучей;
- 4) распознавание лимфоцитами антигенов и выработка определенных антител;
- 5) удаление болезнетворных микроорганизмов в процессе сдвигания рогового слоя эпидермиса кожи.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В21. Укажите, какой отдел автономной нервной системы человека активнее работает в каждом из приведенных примеров:

Пример	Отдел
А) сужение кровеносных сосудов кожи Б) снижение силы сердечных сокращений В) усиление секреции пищеварительных соков Г) понижение температуры тела во время фазы медленного сна	1) симпатический 2) парасимпатический

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В22. Составьте последовательность движения крови в организме человека из верхней полой вены в легочную вену, выбрав пять подходящих элементов из приведенных:

- 1) аорта;
- 2) печеночная вена;
- 3) легочная артерия;
- 4) капилляры легких;
- 5) правое предсердие;
- 6) правый желудочек сердца;
- 7) артерии большого круга кровообращения;
- 8) отверстие, снабженное двустворчатым клапаном;
- 9) отверстие, снабженное трехстворчатым клапаном.

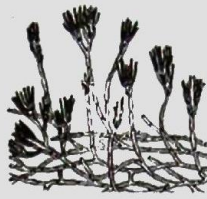
Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 41325.

Часть А

- A1.** Живые организмы поддерживают постоянство своего химического состава и физиологических процессов. Это общее свойство живых организмов называется:
- 1) ростом;
 - 2) саморегуляцией;
 - 3) раздражимостью;
 - 4) размножением;
 - 5) изменчивостью.
- A2.** На сходстве у особей набора хромосом, их размеров и состава основан ... критерий вида:
- 1) генетический;
 - 2) экологический;
 - 3) географический;
 - 4) физиологический;
 - 5) морфологический.
- A3.** Саранча, питающаяся растениями, является:
- 1) редуцентом;
 - 2) продуцентом;
 - 3) хемоавтотрофом;
 - 4) консументом I порядка;
 - 5) консументом II порядка.
- A4.** Какую функцию живого вещества в биосфере иллюстрирует аккумуляирование фотосинтезирующими организмами энергии Солнца в органическом веществе и перераспределение ее по цепям питания?
- 1) газовую;
 - 2) энергетическую;
 - 3) природоохранную;
 - 4) концентрационную;
 - 5) окислительно-восстановительную.
- A5.** Сахароза – это:
- 1) дисахарид;
 - 2) трипептид;
 - 3) полипептид;
 - 4) фосфолипид;
 - 5) полисахарид.
- A6.** Одномембранными органоидами клетки являются:
- 1) ядро и рибосомы;
 - 2) рибосомы и лейкопласты;
 - 3) лейкопласты и клеточный центр;
 - 4) клеточный центр и вакуоли;
 - 5) вакуоли и эндоплазматическая сеть.
- A7.** При скрещивании организмов с генотипами RR и rr у всех потомков проявился доминантный признак. Результат этого скрещивания соответствует:
- 1) закону расщепления;
 - 2) второму закону Г. Менделя;
 - 3) третьему закону Г. Менделя;
 - 4) закону независимого наследования признаков;
 - 5) закону единообразия гибридов первого поколения.
- A8.** На упаковках семян написано: Фасоль *Ласточка* и Фасоль *Рубин*. Это названия ... фасоли:
- 1) отрядов;
 - 2) сортов;
 - 3) штаммов;
 - 4) семейств;
 - 5) микроценозов.
- A9.** Укажите систематический признак, объединяющий представителей вида Человек разумный с другими представителями отряда, к которому этот вид относится:
- 1) сводчатая стопа;
 - 2) S-образная форма позвоночника;
 - 3) наличие второй сигнальной системы;
 - 4) противопоставление большого пальца кисти остальным;
 - 5) преобладание мозгового отдела черепа над лицевым отделом.

A10. На рисунке изображены(-ен):

- 1) дрожжи;
- 2) трутовый гриб мукор;
- 3) шляпочный гриб мукор;
- 4) плесневый гриб пеницилл;
- 5) шляпочный гриб пеницилл.



A11. Спящей называется почка, которая:

- 1) имеет зачатки цветков;
- 2) имеет зачаточные листья;
- 3) покрыта почечными чешуями;
- 4) состоит из узлов и междоузлий;
- 5) не распускается на следующий год после формирования, но остается живой в течение многих лет.

A12. Представителем экологической группы *птицы водоемов и побережий* является:

- 1) кряква;
- 2) галка;
- 3) глухарь;
- 4) дятел пестрый;
- 5) кукушка обыкновенная.

A13. Укажите охраняемое в Беларуси животное, у которого органами дыхания являются трахеи:

- 1) медянка;
- 2) стерлядь;
- 3) жук-олень;
- 4) овод бычий;
- 5) муха комнатная.

A14. В состав среднего уха человека входит(-ят):

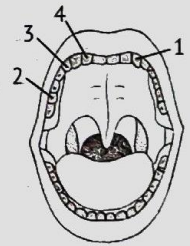
- 1) улитка;
- 2) ушная раковина;
- 3) слуховые косточки;
- 4) мембрана круглого окна;
- 5) наружный слуховой проход.

A15. В скелете человека к плоским костям относится(-ятся):

- 1) лопатка;
- 2) ключица;
- 3) позвонки;
- 4) лучевая кость;
- 5) малая берцовая кость.

A16. Укажите, сколько в ротовой полости у взрослого человека (в норме) зубов, которые относятся к типу, обозначенному на рисунке цифрой 4:

- 1) 6;
- 2) 2;
- 3) 8;
- 4) 10;
- 5) 12.



Часть В

B1. Зависимость жизнедеятельности организма от электромагнитного излучения оптического диапазона выражается симметричной куполообразной кривой. Пределы выносливости по данному фактору составляют 140–320 нм. Определите экологический оптимум (нм) организма по отношению к электромагнитному излучению оптического диапазона.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 150.

B2. Определите, какой тип связей популяций в биоценозах описан в каждом примере:

Пример	Тип связей
А) птица канюк гнездится на старом дубе	1) топические 2) трофические 3) фабрические
Б) гусеницы бражника питаются хвоей сосны	
В) грач использует сухие веточки ивы для строительства гнезда	
Г) можжевельник выделяет фитонциды, препятствующие развитию бактерий	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3.

В3. Укажите параметры популяции волка, при которых рекомендуется проведение санитарного отстрела особей:

- 1) уменьшение емкости среды;
- 2) низкая абсолютная рождаемость;
- 3) увеличение доступных запасов корма;
- 4) увеличение численности больных и ослабленных особей;
- 5) равное соотношение особей разного пола и разных возрастных групп.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В4. В клетке ольхи в конце синтетического (S) периода интерфазы содержится 28 пар хромосом. Сколько хроматид отходит к каждому полюсу клетки в анафазе митоза?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В5. Укажите утверждения, верные в отношении эмбрионального развития животных:

- 1) млекопитающие — трехслойные вторичнополостные животные;
- 2) в процессе дробления бластомеры между делениями не растут;
- 3) у позвоночных животных печень и поджелудочная железа развиваются из эктодермы;
- 4) гастротель — полость внутри однослойного многоклеточного зародыша, заполненная жидкостью;
- 5) у позвоночных животных эпидермис кожи с железами и производными структурами образуется из мезодермы.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В6. Железо, содержащееся в живых организмах:

- 1) является микроэлементом;
- 2) является макроэлементом;
- 3) входит в состав гемоглобина и миоглобина;
- 4) создает разность электрических потенциалов на цитоплазматической мембране;
- 5) участвует в образовании дисульфидной связи между остатками аминокислоты цистеина в пептидах.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В7. Путем диффузии через цитоплазматическую мембрану могут перемещаться:

- 1) коллаген;
- 2) мочевины;
- 3) ионы Mg^{2+} ;
- 4) фосфолипиды;
- 5) желточные белки.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В8. Укажите алломорфозы:

- 1) короткий толстый клюв у зерноядных птиц;
- 2) наличие сосудов в проводящей ткани у растений;
- 3) выкармливание детенышей молоком у млекопитающих;
- 4) различная форма цветков у растений семейства Бобовые;
- 5) редукция вегетативных органов у раффлезии и других растений-паразитов.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В9. Фрагмент молекулы ДНК (двойная спираль) содержит 240 адениловых нуклеотидов, что составляет 40 % от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте. Определите количество пиримидиновых азотистых оснований, содержащихся в данном фрагменте ДНК.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 150.

В10. В процессе клеточного дыхания в организме человека некоторое количество глюкозы подверглось полному окислению, в результате чего выделилось 42 моля углекислого газа. Часть глюкозы подверглась неполному окислению, при этом образовалось 26 молей пировиноградной кислоты. Рассчитайте, сколько всего молей глюкозы подверглось окислению.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В17. Укажите недостающее звено в последовательности, определяющей систематическое положение пиявки медицинской:

царство Животные → тип ... → класс Пиявки.

Ответ запишите словом(-ами) в форме именительного падежа.

В18. Укажите верные утверждения:

- 1) органы выделения насекомых — мальпигиевы сосуды;
- 2) членистоногие имеют парные ходильные конечности;
- 3) в цикле развития клопов и кузнечиков имеется стадия куколки;
- 4) дафнии, водомерки, скорпионы относятся к классу Ракообразные;
- 5) в отличие от паука-крестовика для паука-сенокосца характерно внекишечное пищеварение;
- 6) у речного рака имеются три пары ногочелюстей, при помощи которых он захватывает пищу, удерживает ее и подает в рот.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В19. Для каждого животного подберите схему, отражающую особенности строения его пищеварительной системы:

Животное (взрослая особь)	Схема строения пищеварительной системы		
	1	2	3
А) лещ Б) жаба серая В) акула белая Г) форель ручьевая Д) тритон обыкновенный			

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д3.

В20. Укажите примеры специфического иммунного ответа организма человека:

- 1) слезотечение при сильной головной боли;
- 2) гибель патогенной микрофлоры в секрете слюнных желез;
- 3) выработка иммуноглобулинов после вакцинации против столбняка;
- 4) образование у реципиента антител к чужеродным клеткам пересаженной ткани донора;
- 5) удаление вирусов и болезнетворных бактерий из верхних дыхательных путей при чихании.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В21. Укажите, какой отдел автономной нервной системы человека активнее работает в каждом из приведенных примеров:

Пример	Отдел
А) усиление секреции потовых желез	1) симпатический 2) парасимпатический
Б) снижение частоты сердечных сокращений	
В) стимуляция секреции пищеварительных желез	
Г) понижение температуры тела во время фазы медленного сна	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В22. Составьте последовательность движения крови в организме человека из плечевой артерии в легочную артерию, выбрав пять подходящих элементов из приведенных:

- 1) аорта;
- 2) легочные вены;
- 3) правое предсердие;
- 4) нижняя полая вена;
- 5) верхняя полая вена;
- 6) правый желудочек сердца;
- 7) капилляры верхней конечности;
- 8) отверстие, снабженное двустворчатым клапаном;
- 9) отверстие, снабженное трехстворчатым клапаном.

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 41325.

Часть А

- A1.** Живые организмы в течение жизни претерпевают качественные изменения в строении и функциональной активности. Это общее свойство живых организмов называется:
- 1) развитием;
 - 2) саморегуляцией;
 - 3) раздражимостью;
 - 4) наследственностью;
 - 5) единством химического состава.
- A2.** На сходстве у особей процессов жизнедеятельности (размножение, пищеварение и др.) основан ... критерий вида:
- 1) генетический;
 - 2) экологический;
 - 3) физиологический;
 - 4) географический;
 - 5) морфологический.
- A3.** Грызун, питающийся растениями, является:
- 1) редуцентом;
 - 2) продуцентом;
 - 3) хемоавтотрофом;
 - 4) консументом I порядка;
 - 5) консументом II порядка.
- A4.** Какую функцию живого вещества в биосфере иллюстрирует способность некоторых живых организмов накапливать в своем теле кремний?
- 1) газовую;
 - 2) энергетическую;
 - 3) природоохранную;
 - 4) концентрационную;
 - 5) окислительно-восстановительную.
- A5.** Целлюлоза — это:
- 1) дипептид;
 - 2) трипептид;
 - 3) фосфолипид;
 - 4) моносахарид;
 - 5) полисахарид.
- A6.** Немембранными органоидами клетки являются:
- 1) вакуоли и хлоропласты;
 - 2) митохондрии и рибосомы;
 - 3) хлоропласты и митохондрии;
 - 4) рибосомы и клеточный центр;
 - 5) клеточный центр и комплекс Гольджи.
- A7.** При скрещивании организмов с генотипами Ff и ff у всех потомков проявился доминантный признак. Результат этого скрещивания соответствует:
- 1) закону расщепления;
 - 2) первому закону Г. Менделя;
 - 3) второму закону Г. Менделя;
 - 4) третьему закону Г. Менделя;
 - 5) закону независимого наследования признаков.
- A8.** На упаковках семян написано: Брюква *Красносельская* и Брюква *Светлая мечта*. Это названия ... брюквы:
- 1) сортов;
 - 2) отрядов;
 - 3) штаммов;
 - 4) семейств;
 - 5) микоценозов.
- A9.** Укажите систематический признак, объединяющий представителей вида Человек разумный с другими представителями класса, к которому этот вид относится:
- 1) плоские ногти;
 - 2) волосяной покров;
 - 3) подковообразная нижняя челюсть;
 - 4) верхние конечности хватательного типа;
 - 5) преобладание мозгового отдела черепа над лицевым отделом.

A10. На рисунке изображены(-ен):

- 1) дрожжи;
- 2) трутовый гриб;
- 3) плесневый гриб мукор;
- 4) плесневый гриб пеницилл;
- 5) шляпочный гриб кистевик.



A11. Почкой у растений называется:

- 1) зачаточный побег;
- 2) угол между листом и стеблем;
- 3) участок стебля между соседними узлами;
- 4) стебель с расположенными на нем листьями и цветками;
- 5) суженная стеблевидная часть листа, несущая листовую пластинку.

A12. Представителем экологической группы *птицы лесов* является:

- 1) кряква;
- 2) цапля серая;
- 3) лебедь-шипун;
- 4) галка;
- 5) сойка.

A13. Укажите охраняемое в Беларуси животное, у которого имеются две пары перепончатых крыльев:

- 1) скопа;
- 2) саранча азиатская;
- 3) шелкопряд тутовый;
- 4) комар-пискун;
- 5) шмель моховой.

A14. В состав среднего уха человека входит:

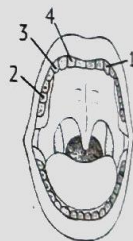
- 1) улитка;
- 2) наковальня;
- 3) слуховой нерв;
- 4) ушная раковина;
- 5) мембрана круглого окна.

A15. В скелете человека к трубчатым костям относится(-ятся):

- 1) ключица;
- 2) позвонки;
- 3) кости голени;
- 4) кости запястья;
- 5) височная кость.

A16. Укажите, сколько в ротовой полости у взрослого человека (в норме) зубов, которые относятся к типу, обозначенному на рисунке цифрой 3:

- 1) 6;
- 2) 2;
- 3) 8;
- 4) 12;
- 5) 16.



Часть В

B1. Зависимость жизнедеятельности организма от электромагнитного излучения оптического диапазона выражается симметричной куполообразной кривой. Пределы выносливости по данному фактору составляют 110–710 нм. Определите экологический оптимум (нм) организма по отношению к электромагнитному излучению оптического диапазона.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 150.

B2. Определите, какой тип связей популяций в биоценозах описан в каждом примере:

Пример	Тип связей
А) эпифитные мхи поселяются на стволах сосен	1) топические 2) трофические 3) фабрические
Б) паутинные клещи высасывают сок из листьев яблони	
В) муравьи используют хвою сосны для строительства муравейника	
Г) выделения корней каштана создают неблагоприятные условия для роста и развития дуба	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3.

В3. Укажите параметры популяции зубра европейского, при которых рекомендуется расселение особей на свободную территорию:

- 1) уменьшение емкости среды;
- 2) высокая абсолютная рождаемость;
- 3) увеличение доступных запасов корма;
- 4) равномерное соотношение особей разного пола;
- 5) снижение численности репродуктивных особей.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В4. В клетке сливы в конце синтетического (S) периода интерфазы содержится 24 пары хромосом. Сколько хроматид отходит к каждому полюсу клетки в анафазе митоза?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В5. Укажите утверждения, верные в отношении эмбрионального развития животных:

- 1) асциеводные — трехслойные первичноротые животные;
- 2) у позвоночных животных дерма кожи и дентин зубов развиваются из мезодермы;
- 3) нейруляция заканчивается образованием однослойного многоклеточного зародыша;
- 4) у позвоночных животных кровеносная и лимфатическая системы формируются из эктодермы;
- 5) процесс гаструляции у ланцетника (хордовое животное) осуществляется путем впячивания части бластодермы внутрь полости бластулы.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В6. Кальций, содержащийся в живых организмах:

- 1) является микроэлементом;
- 2) является макроэлементом;
- 3) входит в состав белокобразующих аминокислот;
- 4) обеспечивает сократимость мышечных волокон;
- 5) является основным структурным компонентом молекулы гемоглобина.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В7. Путем диффузии через цитоплазматическую мембрану могут перемещаться:

- 1) ионы K^+ ;
- 2) гликолипиды;
- 3) тромбопластин;
- 4) молекулярный азот;
- 5) глобулярный белок альбумин.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В8. Укажите ароморфозы:

- 1) альвеолярные легкие у млекопитающих;
- 2) наличие цветка у покрытосеменных растений;
- 3) различная форма листьев у растений семейства Астровые;
- 4) наличие плавательных перепонок на конечностях у речного бобра;
- 5) редукция органов чувств и упрощение строения нервной системы у эндопаразитов.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В9. Фрагмент молекулы ДНК (двойная спираль) содержит 320 адениловых нуклеотидов, что составляет 40 % от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте. Определите количество пуриновых азотистых оснований, содержащихся в данном фрагменте ДНК.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 150.

В10. В процессе клеточного дыхания в организме человека некоторое количество глюкозы подверглось полному окислению, в результате чего выделилось 54 моля углекислого газа. Часть глюкозы подверглась неполному окислению, при этом образовалось 16 молей пировиноградной кислоты. Рассчитайте, сколько всего молей глюкозы подверглось окислению.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В11. Скрещиваемые растения исходной пары различаются по двум независимо наследуемым признакам и являются дигомозиготными. Гены, определяющие оба признака, взаимодействуют по типу неполного доминирования. У материнского организма оба признака доминантны, а у отцовского организма оба рецессивны. Полученные гибриды размножаются путем самоопыления. Какая доля (%) растений окажется фенотипически подобной родительским организмам из исходной пары (по обоим признакам), если расщепление соответствует теоретически ожидаемому?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа (дробное число округлите до целого), единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В12. Установите соответствие:

Пример	Тип изменчивости
А) появление полиплоидных форм томата Б) снижение надоев молока у коров при изменении состава корма В) увеличение количества эритроцитов в крови человека при переселении в горы Г) рождение ребенка с 0 (I) группой крови у родителей с А (II) и В (III) группами крови Д) изменение густоты шерсти у собак в зависимости от температуры окружающей среды	1) генотипическая 2) модификационная

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д2.

В13. Установите соответствие:

Органы (структуры)	Доказательство эволюции
А) крылья филина и крылья осы Б) колючки кактуса и шипы ежевики В) корневище ириса и клубень топинамбура Г) корни-присоски повилики и столоны картофеля Д) ядовитые железы змеи и слюнные железы лося	1) аналогичные органы 2) гомологичные органы

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д2.

В14. Установите соответствие:

Характерный признак	Организм
А) автотрофный тип питания Б) имеются одно- и двумембранные органоиды В) бесполое размножение путем спорообразования Г) наследственная информация содержится в кольцевой молекуле ДНК, расположенной непосредственно в цитоплазме	1) дифтерийная палочка 2) хлорелла

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В15. Определите систематическое положение лиственницы европейской, расположив по порядку, начиная с самого низкого в иерархии таксона, шесть подходящих элементов из приведенных:

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| 1) класс Хвойные; | 5) семейство Сосновые; |
| 2) род Лиственница; | 6) отдел Голосеменные; |
| 3) царство Растения; | 7) вид Лиственница европейская; |
| 4) тип Листопадные; | 8) порода Смолоносные растения. |

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 413256.

В16. Укажите, сколько плодов приведено в списке:

стручок пастушьей сумки, луковичка нарцисса, боб фасоли, костянка абрикоса, зерновка ржи, спорангий кочедыжника, ягода картофеля.

Ответ запишите цифрой, единицы измерения не указывайте. Например: 7.

В17. Укажите недостающее звено в последовательности, определяющей систематическое положение трубочника обыкновенного:

царство Животные → тип ... → класс Малощетинковые.

Ответ запишите словом(-ами) в форме именительного падежа.

В18. Укажите верные утверждения:

- 1) у пауков нервная система лестничного типа;
- 2) членистоногие — двусторонне-симметричные животные;
- 3) дафнии, щитни, циклопы относятся к классу Ракообразные;
- 4) у речного рака желудок состоит из двух отделов: жевательного и педильного;
- 5) в цикле развития майского жука три стадии: яйцо, личинка и взрослое насекомое;
- 6) у клещей тело состоит из головогруди и вытянутого подвижного членистого брюшка.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В19. Для каждого животного подберите схему, отражающую особенности строения его пищеварительной системы:

Животное (взрослая особь)	Схема строения пищеварительной системы		
	1	2	3
А) стерлядь Б) жаба камышовая В) манта гигантская Г) квакша обыкновенная Д) жерлянка краснобрюхая			

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д3.

В20. Укажите примеры специфического иммунного ответа организма человека:

- 1) рвота при пищевом отравлении;
- 2) покраснение участка тела вокруг пореза;
- 3) связывание антигенов с антителами, выработанными плазмócитами;
- 4) гибель патогенных микроорганизмов в желудке под действием соляной кислоты;
- 5) появление определенных иммуноглобулинов в крови после вакцинации против туберкулеза.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В21. Укажите, какой отдел автономной нервной системы человека активнее работает в каждом из приведенных примеров:

Пример	Отдел
А) расширение зрачков Б) сужение кровеносных сосудов кишечника В) увеличение концентрации глюкозы в крови Г) замедление дыхания во время фазы медленного сна	1) симпатический 2) парасимпатический

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В22. Составьте последовательность движения крови в организме человека из левого предсердия в подколенную вену нижней конечности, выбрав пять подходящих элементов из приведенных:

- 1) аорта;
- 2) легочный ствол;
- 3) нижняя полая вена;
- 4) левый желудочек сердца;
- 5) правый желудочек сердца;
- 6) артерии нижней конечности;
- 7) капилляры большого круга кровообращения;
- 8) отверстие, снабженное двустворчатым клапаном;
- 9) отверстие, снабженное трехстворчатым клапаном.

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 41325.

Часть А

- A1.** Живые организмы могут воспроизводить себе подобных. Это общее свойство живых организмов называется:
- 1) ростом;
 - 2) размножением;
 - 3) изменчивостью;
 - 4) раздражимостью;
 - 5) единством химического состава.
- A2.** На сходстве химического состава особей и обмена веществ у них основан ... критерий вида:
- 1) генетический;
 - 2) экологический;
 - 3) биохимический;
 - 4) географический;
 - 5) морфологический.
- A3.** Нитрифицирующие бактерии, которые синтезируют органические вещества путем окисления неорганических, являются:
- 1) редуцентами;
 - 2) продуцентами;
 - 3) детритофагами;
 - 4) консументами I порядка;
 - 5) консументами II порядка.
- A4.** Какую функцию живого вещества в биосфере иллюстрирует способность живых организмов избирательно накапливать в своем теле определенные химические элементы?
- 1) газовую;
 - 2) энергетическую;
 - 3) концентрационную;
 - 4) природоохранную;
 - 5) окислительно-восстановительную.
- A5.** Рибоза – это:
- 1) дипептид;
 - 2) полипептид;
 - 3) фосфолипид;
 - 4) полисахарид;
 - 5) моносахарид.
- A6.** Одномембранными органоидами клетки являются:
- 1) хлоропласты и вакуоли;
 - 2) вакуоли и миофибриллы;
 - 3) клеточный центр и ядро;
 - 4) ядро и эндоплазматическая сеть;
 - 5) эндоплазматическая сеть и комплекс Гольджи.
- A7.** При скрещивании организмов с генотипами *Mm* и *Mm* у 3/4 потомков проявился доминантный признак, у 1/4 потомков – рецессивный. Результат этого скрещивания соответствует:
- 1) закону расщепления;
 - 2) первому закону Г. Менделя;
 - 3) третьему закону Г. Менделя;
 - 4) закону независимого наследования признаков;
 - 5) закону единообразия гибридов первого поколения.
- A8.** На упаковках семян написано: Репа *Золотой шар* и Репа *Снегурочка*. Это названия ... репы:
- 1) сортов;
 - 2) отрядов;
 - 3) штаммов;
 - 4) семейств;
 - 5) микоценозов.
- A9.** Укажите систематический признак, объединяющий представителей вида Человек разумный с другими представителями отряда, к которому этот вид относится:
- 1) сводчатая стопа;
 - 2) S-образная форма позвоночника;
 - 3) подковообразная нижняя челюсть;
 - 4) наличие второй сигнальной системы;
 - 5) противопоставление большого пальца кисти остальным.

A10. На рисунке изображены(-ен):

- 1) дрожжи;
- 2) плесневый гриб мукор;
- 3) шляпочный гриб мукор;
- 4) трутовый гриб пеницилл;
- 5) шляпочный гриб пеницилл.



A11. Вегетативной называется почка, которая:

- 1) имеет зачатки цветков;
- 2) покрыта почечными чешуями;
- 3) состоит из узлов и междоузлий;
- 4) имеет зачаточные стебли и листья;
- 5) не распускается на следующий год после формирования, но остается живой в течение многих лет.

A12. Представителем экологической группы *птицы культурных ландшафтов* является:

- 1) тетерев;
- 2) глухарь;
- 3) аист черный;
- 4) ворона серая;
- 5) журавль серый.

A13. Укажите охраняемое в Беларуси животное, у которого органами дыхания являются трахеи:

- 1) павлиний глаз малый ночной;
- 2) черепаха болотная;
- 3) жаба серая;
- 4) овод бычий;
- 5) муха комнатная.

A14. В состав наружного уха человека входит:

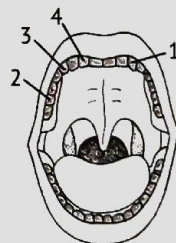
- 1) улитка;
- 2) наковальня;
- 3) слуховая труба;
- 4) ушная раковина;
- 5) мембрана овального окна.

A15. В скелете человека к трубчатым костям относится(-ятся):

- 1) лопатка;
- 2) тазовые кости;
- 3) плечевая кость;
- 4) кости запястья;
- 5) кости мозгового отдела черепа.

A16. Укажите, сколько в ротовой полости у взрослого человека (в норме) зубов, которые относятся к типу, обозначенному на рисунке цифрой 1:

- 1) 6;
- 2) 8;
- 3) 10;
- 4) 4;
- 5) 12.



Часть В

B1. Зависимость жизнедеятельности организма от электромагнитного излучения оптического диапазона выражается симметричной куполообразной кривой. Пределы выносливости по данному фактору составляют 130–710 нм. Определите экологический оптимум (нм) организма по отношению к электромагнитному излучению оптического диапазона.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 150.

B2. Определите, какой тип связей популяций в биоценозах описан в каждом примере:

Пример	Тип связей
А) божья коровка питается тлей	1) форические
Б) лисица переносит плоды череды, прикрепившиеся к ее шерсти	2) трофические
В) синица использует клочья шерсти собаки для устройства гнезда	3) фабрические
Г) гусеница бабочки-огневки строит чехлик из листьев ряски, скрепляя их прочной шелковистой нитью	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г3.

В3. Укажите параметры популяции березы пушистой, при которых рекомендуется выборочная санитарная рубка деревьев:

- 1) низкая численность;
 - 2) высокая плотность;
 - 3) увеличение емкости среды;
 - 4) равномерное соотношение деревьев разных возрастных групп;
 - 5) высокая численность паразитов и возбудителей заболеваний березы.
- Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В4. В клетке пихты в конце синтетического (S) периода интерфазы содержится 12 пар хромосом. Сколько хроматид отходит к каждому полюсу клетки в анафазе митоза?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В5. Укажите утверждения, верные в отношении эмбрионального развития животных:

- 1) костные рыбы — трехслойные вторичнополостные животные;
- 2) у позвоночных животных дентин и эмаль зубов развиваются из энтодермы;
- 3) у позвоночных животных выделительная и половая системы формируются из эктодермы;
- 4) внутри бластулы у ланцетника (хордовое животное) имеется полость, заполненная жидкостью, — бластоцель;
- 5) стадия, на которой осуществляется формирование осевых органов — нервной трубки, хорды и пищеварительной трубки, называется гастролой.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В6. Магний, содержащийся в живых организмах:

- 1) является микроэлементом;
- 2) является макроэлементом;
- 3) входит в состав хлорофилла;
- 4) является компонентом нуклеиновых кислот и липидов;
- 5) участвует в образовании дисульфидной связи между остатками аминокислоты цистеина в пептидах.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В7. Путем диффузии через цитоплазматическую мембрану могут перемещаться:

- 1) вода;
- 2) ионы Ca^{2+} ;
- 3) миоглобин;
- 4) гликопротеины;
- 5) ферменты пепсин и трипсин.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В8. Укажите алломорфозы:

- 1) развитие мезодермы у животных;
- 2) крючковидный клюв у хищных птиц;
- 3) упрощение строения пищеварительной системы у эндопаразитов;
- 4) наличие простых цельных и сложных листьев у растений семейства Розовые;
- 5) редукция ряда органов у животных при переходе к прикрепленному образу жизни.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В9. Фрагмент молекулы ДНК (двойная спираль) содержит 120 тимидиловых нуклеотидов, что составляет 30% от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте. Определите количество пиримидиновых азотистых оснований, содержащихся в данном фрагменте ДНК.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 150.

В10. В процессе клеточного дыхания в организме человека некоторое количество глюкозы подверглось полному окислению, в результате чего выделилось 48 молей углекислого газа. Часть глюкозы подверглась неполному окислению, при этом образовалось 40 молей пировиноградной кислоты. Рассчитайте, сколько всего молей глюкозы подверглось окислению.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 15.

В11. Скрещиваемые растения исходной пары различаются по двум независимо наследуемым признакам и являются дигомозиготными. Гены, определяющие оба признака, взаимодействуют по типу неполного доминирования. У материнского организма доминантен один из этих двух признаков, а у отцовского организма – другой. Полученные гибриды размножаются путем самоопыления. Какая доля (%) растений окажется фенотипически подобной отцовскому организму из исходной пары (по обоим признакам), если расщепление соответствует теоретически ожидаемому?

Ответ запишите цифрами в виде целого числа (дробное число округлите до целого), единицы измерения не указывайте. Например: 5.

В12. Установите соответствие:

Пример	Тип изменчивости
А) появление черных крольчат в потомстве у серых кроликов Б) рождение тигра-альбиноса у родительской пары с нормальной окраской шерсти В) уменьшение густоты шерсти у волка при повышении температуры окружающей среды Г) рождение ребенка с А (II) группой крови у родителей с 0 (I) и АВ (IV) группами крови Д) увеличение урожайности садовой земляники при внесении в почву минерального удобрения	1) генотипическая 2) модификационная

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д2.

В13. Установите соответствие:

Органы (структуры)	Доказательство эволюции
А) усики гороха и шипы ежевики Б) жало пчелы и яйцеклад саранчи В) крылья воробья и крылья комара Г) корневище ландыша и луковица тюльпана Д) клубень картофеля и корневые шишки георгины	1) аналогичные органы 2) гомологичные органы

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д2.

В14. Установите соответствие:

Характерный признак	Организм
А) автотрофный тип питания Б) имеются одно- и двумембранные органоиды В) бесполое размножение фрагментацией слоевища Г) наследственная информация содержится в кольцевой молекуле ДНК, расположенной непосредственно в цитоплазме	1) спирогира 2) чумная палочка

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В15. Определите систематическое положение ели европейской, расположив по порядку, начиная с самого высокого в иерархии таксона, шесть подходящих элементов из приведенных:

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1) род Ель; | 5) вид Ель европейская; |
| 2) класс Хвойные; | 6) отдел Голосеменные; |
| 3) царство Растения; | 7) тип Светлолюбивые растения; |
| 4) семейство Сосновые; | 8) отряд Вечнозеленые растения. |

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 413256.

В16. Укажите, сколько плодов приведено в списке:

- стручок капусты, коробочка кукушкиного льна, корнеплод репы, яблоко груши, спорангий орляка, зерновка ячменя, шишка лиственницы.

Ответ запишите цифрой, единицы измерения не указывайте. Например: 7.

В17. Укажите недостающее звено в последовательности, определяющей систематическое положение прудовика обыкновенного:

царство Животные → тип ... → класс Брюхоногие.

Ответ запишите словом в форме именительного падежа.

В18. Укажите верные утверждения:

- 1) на брюшке у речного рака нет конечностей;
- 2) у членистоногих рост сопровождается периодическими линьками;
- 3) водомерки, скорпионы, бражники относятся к классу Паукообразные;
- 4) среди клещей встречаются как свободноживущие виды, так и виды-паразиты;
- 5) в цикле развития муравьев и стрекоз четыре стадии: яйцо, личинка, куколка и взрослое насекомое;
- 6) нервная система майского жука представлена окологлоточным нервным кольцом и брюшной нервной цепочкой.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 135.

В19. Для каждого животного подберите схему, отражающую особенности строения его пищеварительной системы:

Животное (взрослая особь)	Схема строения пищеварительной системы		
	1	2	3
А) кета Б) акула тигровая В) лягушка озерная Г) карась серебряный Д) саламандра обыкновенная			

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2Д3.

В20. Укажите примеры специфического иммунного ответа организма человека:

- 1) отечность и покраснение кожи вокруг царапины;
- 2) слезотечение при попадании в глаза пылевых частиц;
- 3) гибель патогенной микрофлоры в секрете потовых желез;
- 4) образование антител в результате перенесенной коронавирусной инфекции;
- 5) активация клеток иммунологической памяти при повторном попадании антигена в организм.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 15.

В21. Укажите, какой отдел автономной нервной системы человека активнее работает в каждом из приведенных примеров:

Пример	Отдел
А) усиление потоотделения Б) повышение уровня глюкозы в крови В) сужение кровеносных сосудов кишечника Г) замедление обмена веществ во время фазы медленного сна	1) симпатический 2) парасимпатический

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А1Б1В2Г2.

В22. Составьте последовательность движения крови в организме человека из легочной вены в капилляры нижней конечности, выбрав пять подходящих элементов из приведенных:

- 1) аорта;
- 2) легочный ствол;
- 3) левое предсердие;
- 4) нижняя полая вена;
- 5) левый желудочек сердца;
- 6) артерии нижней конечности;
- 7) капилляры малого круга кровообращения;
- 8) отверстие, снабженное двустворчатым клапаном;
- 9) отверстие, снабженное трехстворчатым клапаном.

Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 41325.

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

Задание	Вариант				
	6	7	8	9	10
A1	3	3	2	1	2
A2	4	5	1	3	3
A3	2	2	4	4	2
A4	2	4	2	4	3
A5	5	4	1	5	5
A6	1	3	5	4	5
A7	2	1	5	2	1
A8	3	1	2	1	1
A9	4	3	4	2	5
A10	1	5	4	2	2
A11	5	2	5	1	4
A12	1	1	1	5	4
A13	3	3	3	5	1
A14	1	5	3	2	4
A15	5	4	1	3	3
A16	4	2	3	3	4
B1	340	430	230	410	420
B2	A3B2B1Г1	A2B2B3Г1	A1B2B3Г1	A1B2B3Г1	A2B1B3Г3
B3	14	12	14	12	25
B4	52	32	56	48	24
B5	14	35	12	25	14
B6	24	25	13	24	23
B7	14	13	23	14	12
B8	34	35	14	12	24
B9	250	500	300	400	200
B10	21	16	20	17	28
B11	6	56	19	13	6
B12	A2B1B2Г1Д2	A1B1B1Г2Д2	A1B1B1Г2Д2	A1B2B2Г1Д2	A1B1B2Г1Д2
B13	A1B2B2Г2Д1	A1B1B2Г1Д2	A1B2B1Г2Д2	A1B1B2Г1Д2	A1B2B1Г2Д1
B14	A1B1B1Г2	A2B2B2Г1	A2B1B1Г1	A2B2B2Г1	A1B1B1Г2
B15	241638	714253	316254	725163	362415
B16	2	2	4	5	3
B17	МОЛЛЮСКИ/ МЯГКОТЕЛЫЕ	ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ	КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ/ КОЛЬЧЕЦЫ/ АННЕЛИДЫ	КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ/ КОЛЬЧЕЦЫ/ АННЕЛИДЫ	МОЛЛЮСКИ/ МЯГКОТЕЛЫЕ
B18	146	356	126	234	246
B19	A3B3B3Г1Д1	A3B3B1Г3Д1	A3B1B3Г3Д1	A3B1B3Г1Д1	A3B3B1Г3Д1
B20	25	24	34	35	45
B21	A2B1B1Г1	A1B2B2Г2	A1B2B2Г2	A1B1B1Г2	A1B1B1Г2
B22	61385	59634	75396	84167	38516

Ответы
ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЙ ЭКЗАМЕН

Задание	Вариант				
	1	2	3	4	5
A1	3	1	3	4	5
A2	4	2	5	2	2
A3	5	4	5	3	5
A4	2	4	4	3	5
A5	1	1	3	2	3
A6	5	5	1	1	4
A7	4	1	2	3	4
A8	1	3	4	1	1
A9	1	4	3	1	3
A10	2	3	5	3	1
A11	3	3	4	4	1
A12	3	3	2	1	4
A13	5	2	1	4	3
A14	5	5	1	3	5
A15	2	5	3	5	2
A16	4	5	2	5	5
A16	3	2	3	2	2
B1	A1B2B2Г3	A1B2B2Г3	A2B1B3Г2	A1B2B1Г3	A2B1B2Г3
B2	34	12	24	24	34
B3	14	35	14	34	35
B4	46	13	35	26	45
B5	A3B1B1	A3B3B1	A2B2B1	A2B1B1	A1B3B1
B6	A4B2B3	A1B4B2	A2B4B1	A1B3B4	A3B1B4
B7	34	45	35	24	23
B8	24	34	14	45	13
B9	3	2	2	3	4
B10	30	24	48	36	18
B11	6	13	6	13	13
B12	A5B5B3Г2Д5	A5B5B5Г2Д3	A5B2B5Г5Д3	A5B2B3Г5Д5	A3B5B5Г5Д2
B13	A2B1B2Г1	A1B2B2Г1	A2B1B2Г1	A1B2B1Г2	A1B2B2Г1
B14	125	134	124	134	145
B15	384516	384617	817462	476315	813674
B16	БОБ	КОСТЯНКА	ОРЕХ	СЕМЯНКА	ЯБЛОКО
B17	136	246	246	124	146
B18	124	245	235	145	245
B19	A2B3B2Г3Д3	A2B3B3Г2Д3	A2B2B3Г3Д3	A2B3B2Г3Д3	A3B2B2Г3Д3
B20	125	125	235	345	123
B21	125	245	125	134	125
B21	234	245	5146327	4257316	6534217
B22	5246317	4257316	5146327	4257316	6534217