

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Витебский государственный  
университет имени П.М. Машерова»

**СБОРНИК ЗАДАЧ  
ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ  
ПО БИОЛОГИИ  
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 7–11-х КЛАССОВ**

*Учебно-методическое пособие*

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
по педагогическому образованию  
в качестве учебно-методического пособия  
для студентов учреждений высшего образования,  
обучающихся по специальности  
1-02 04 01 Биология и химия*

*Витебск  
ВГУ имени П.М. Машерова  
2020*

УДК 57(075.3)

ББК 28я721

C23

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 4 от 26.02.2020.

Авторы: доцент кафедры зоологии ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук **С.И. Денисова**; доцент кафедры зоологии БГУ, кандидат биологических наук **Ж.Е. Мелешко**; преподаватель биологии УО «Дубровенский государственный профессиональный лицей сельскохозяйственного производства» **М.И. Матюшова**; учитель биологии и химии ГУО «Михеевская средняя школа» **С.А. Аврамова**; учитель биологии и химии ГУО «Средняя школа № 1 г. Поставы» **В.А. Рубан**

**Рецензенты:**

декан заочного факультета УО «ГГУ имени Франциска Скорины», кандидат биологических наук, доцент *Н.Г. Галиновский*;  
доцент кафедры общей экологии и методики преподавания биологии БГУ, кандидат биологических наук, доцент *О.Л. Нестерова*

**Сборник задач повышенной сложности по биологии для учащихся 7–11-х классов : учебно-методическое пособие / С.И. Денисова [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2020. – 106 с. ISBN 978-985-517-738-9.**

В предлагаемом сборнике содержатся оригинальные задачи по всем разделам биологии. Он включает задачи, рассчитанные на общеобразовательный уровень, и задачи повышенной сложности. В целом задачи способствуют развитию творческого мышления, так как в них рассматриваются биологические явления с неожиданной, неповторимой точки зрения, благодаря чему расширяются и углубляются знания учащихся по биологии.

УДК 57(075.3)

ББК 28я721

ISBN 978-985-517-738-9

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	4
<b>7-й класс.</b> Задачи по темам: «Мхи», «Водоросли», «Грибы», «Лишайники», «Голосеменные», «Покрытосеменные» .....	5
<b>8-й класс.</b> Задачи по темам: «Рыбы», «Земноводные», «Рептилии», «Птицы», «Млекопитающие» .....	12
<b>9-й класс.</b> Задачи по теме «Человек и его здоровье» .....	20
<b>10–11-е классы.</b> Задачи по общей биологии .....	27
<b>Расчётные задачи по генетике</b> .....	31
<b>Задания по зоологии из школьных олимпиад по предмету «Биология»</b> .....	39
<b>Тесты</b> .....	50
<b>Ответы</b> .....	67
<b>Список использованной литературы</b> .....	105

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В современном мире требования к школьному образованию несколько изменились. Теперь по окончании школы у учащегося должна быть сформирована не только система знаний и умений по предмету, но также способность применять полученные ранее знания в незнакомой ситуации.

Однако на практике учащиеся редко обращаются к познаниям в области биологии для установления взаимосвязей различных явлений в природе и объяснения тех или иных фактов, если ранее не сталкивались с данным конкретным вопросом. Это говорит о том, что в настоящее время умение применять полученные биологические знания в школе развивается недостаточно.

Вероятно, это связано с тем, что при изучении биологии учащимся редко предлагаются творческие задания и задачи, у них не возникает необходимости самостоятельно объяснять явления и делать выводы из результатов опытов, за исключением повторяющихся из года в год лабораторных работ, результаты и выводы к которым заранее известны.

Цель данного сборника задач – формирование и развитие у учащихся творческого мышления, освоение приёмов и способов решения различных типов биологических задач.

Основные задачи:

- закрепление знаний через решение биологических задач;
- развитие умения применять ранее полученные знания в новых и нестандартных ситуациях;
- изучение новых способов решения задач;
- ознакомление с различными подходами к решению творческих заданий.

Данное издание способствует развитию навыков работы с дополнительной литературой, стимулирует познавательный интерес учащихся. Некоторые эксперименты, предложенные в сборнике, подходят для проведения внеклассных работ и тематических кружков.

Авторы надеются, что предлагаемый сборник задач окажется полезным для учащихся средней и старшей школы, в том числе и профильных классов, а также для учителей и студентов биологических специальностей.

## 7-й КЛАСС

### ЗАДАЧИ ПО ТЕМАМ:

«МХИ», «ВОДОРОСЛИ», «ГРИБЫ», «ЛИШАЙНИКИ»,  
«ГОЛОСЕМЕННЫЕ», «ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ»

#### Задачи по алгоритму 1. Выбор информации

1. Выберите признаки, характерные для мохообразных:
  - 1) листья;
  - 2) шишки;
  - 3) стебель;
  - 4) корни;
  - 5) спорофит;
  - 6) зигота;
  - 7) споры;
  - 8) семена.
2. Выберите признаки, характерные для лишайников:
  - 1) таллом;
  - 2) наличие плодового тела;
  - 3) шишки;
  - 4) размножение слоевищем;
  - 5) иголки;
  - 6) цветок;
  - 7) усики;
  - 8) наличие водоросли.
3. Выберите признаки, характерные для водорослей:
  - 1) ризоиды;
  - 2) корешки;
  - 3) листовая пластинка;
  - 4) таллом;
  - 5) ствол;
  - 6) спорангии;
  - 7) зооспоры;
  - 8) семена;
  - 9) крахмал;
  - 10) гликоген.
4. Выберите признаки, характерные для голосеменных:
  - 1) семена;
  - 2) ризоиды;
  - 3) шишки;
  - 4) споры;
  - 5) травы;
  - 6) деревья;
  - 7) смола;
  - 8) цветок;
  - 9) плод;
  - 10) иглы.
5. Выберите утверждения, которые характерны для механической ткани растений:
  - 1) состоит из клеток, которые способны делиться в течение всей жизни растения;
  - 2) защищает тело растения от потери влаги;
  - 3) составляет каркас тела растения;
  - 4) находится в листьях и молодых стеблях, осуществляет фотосинтез;
  - 5) образованы как живыми, так и мертвыми клетками;
  - 6) состоит из трахеидов и сосудов;
  - 7) залегает на верхушке растения и в кончике корня;
  - 8) к ней относятся луб и древесина.

6. Выберите растения, у которых плод семянка:
- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1) овёс;         | 5) горох;         |
| 2) подсолнечник; | 6) мать-и-мачеха; |
| 3) одуванчик;    | 7) акация;        |
| 4) кукуруза;     | 8) дикая редька.  |
7. Выберите растения, которые относятся к однодольным:
- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1) гиацинт; | 5) брюква;   |
| 2) физалис; | 6) агпантус; |
| 3) лилия;   | 7) ежевика;  |
| 4) бамбук;  | 8) томат.    |
8. Выберите классы растений, которые относятся к однодольным:
- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1) Розоцветные; | 5) Луковые;       |
| 2) Мотыльковые; | 6) Паслёновые;    |
| 3) Лилейные;    | 7) Крестоцветные. |
| 4) Злаки;       |                   |

## **Задачи по алгоритму 2. Исправление ошибок**

Исправьте ошибки в тексте.

9. Эвглена зелёная – подвижная многоклеточная водоросль. Живёт в солёных водоёмах, в которых много органических веществ. Под микроскопом можно увидеть её вытянутые клетки, которые меняют форму. Эвглена двигается с током воды; таллом плотный.

10. Голосеменные – это растения, у которых образуются цветки и плоды, но не формируется семян. В стебле отсутствует камбий; корневая система – мочковатая. У многих видов листья перистые.

11. Мхи – сложноустроенные высшие растения. У большинства из них есть стебель, листья и корень. В жизненном цикле мхов доминирует бесполое поколение (спорофит). Перенос спор происходит с помощью ветра.

12. Грибы – это безъядерные автотрофные талломные организмы. Клетки большинства грибов имеют не клеточное строение, содержащее хитин. Грибы размножаются только бесполым способом.

13. Плод орех – имеет кожистый околоплодник. Маленький орех называется зерновкой. Пример растения с таким околоплодником – дуб.

14. Луковица – наземный укороченный побег с видоизменёнными листьями – чешуями. Чешуи прикреплены к короткому стеблю, который носит название донце. На верхушке донца располагается пазушная почка. В пазухах сочных чешуй развиваются верхушечные почки, дающие начало молодым луковицам-деткам. В сочных чешуях накапливаются запасные питательные вещества. Снаружи луковица у многих видов растений покрыта сухими чешуями, выполняющими питательную функцию.

15. Клубень – это наземный видоизменённый побег с тонким стеблем, в котором накапливаются запасные вещества (гликоген, реже – хитин). Клубни формируются у свёклы, моркови, капусты.

16. Почка – видоизменённый побег. Почка – это побег на поздней стадии развития. На верхушке побега обычно находятся пазушные почки, а в пазухах листьев – верхушечные почки.

### **Задачи по алгоритму 3. Сравнение и формулировка выводов**

17. Сравните питание грибов и лишайников. Сделайте вывод.
18. Сравните мхи и папоротники. Сделайте вывод, в чём проявляется усложнение папоротников по сравнению со мхами.
19. Сравните размножение голо- и покрытосеменных. Сделайте вывод.
20. Сравните размножение водорослей и мхов. Сделайте вывод.
21. Сравните строение амёбы и инфузории туфельки. Сделайте вывод.
22. Сравните мукор и пеницилл. Сделайте вывод.
23. Сравните растительную и животную клетки. Сделайте вывод.
24. Сравните плоды зерновку и семянку. Сделайте вывод.

### **Задачи по алгоритму 4. Установление взаимосвязей**

25. Установите взаимосвязь между наличием ризоидов и образом жизни у мхов.
26. Установите взаимосвязь между размерами цветков и способом оплодотворения опылением покрытосеменных.
27. Установите взаимосвязи между строением стебля и листьев мхов и их местом произрастания.
28. Установите взаимосвязи между внешним видом таллома лишайника и местом его произрастания.
29. Установите взаимосвязь между строением плода клёна «крылаткой» и способом его распространения.
30. Установите взаимосвязь между внешним видом цветка душистого табака и способом его опыления.
31. Установите взаимосвязь между строением листа кувшинки Виктории амазонской и местом её обитания.
32. Установите взаимосвязь между запахом и внешним видом цветка раффлезии Арнольди и способом её опыления.

### **Задачи по алгоритму 5. Выявление приспособлений**

33. Какие приспособления имеются у папоротников для полового размножения?
34. Какие приспособления имеются у грибов для вегетативного размножения?

35. Какие приспособления имеют голосеменные для защиты от повреждений и проникновения болезнетворных бактерий и грибов?

36. Какие приспособления имеют водоросли для бесполого размножения?

37. Какие приспособления имеются у семян одуванчика для распространения?

38. Какие приспособления имеются у росянки для ловли своей добычи?

39. Растения, в отличие от животных, не способны активно избегать неблагоприятных факторов окружающей среды: высокой освещённости, ультрафиолетового облучения, высоких и низких температур. Какие приспособления выработались у растений для противостояния неблагоприятным условиям среды?

40. Какие приспособления имеются у корня растений для проведения воды?

### **Задачи по алгоритму 6. Определение значений приспособлений**

41. Какое значение имеет образование ризоидов у водорослей?

42. Какое значение имеет смола (живица) для хвойных растений?

43. Какое значение имеет симбиоз между подберёзовиком и берёзой для обоих организмов?

44. Какое значение для папоротников имеет созревание большого количества спор?

45. Какое значение имеет корневой чехлик у корня растений?

46. Какое значение для человека имеет наличие годовых колец на древесине растений?

47. Какое значение имеют ложноножки амёбы?

48. Какое значение имеют большое и малое ядра у инфузории туфельки?

### **Задачи по алгоритму 7. Выявление изменений видового состава сообщества**

49. Как влияет на численность и видовой состав грибов рост городов?

50. Как влияет на видовой состав мохообразных недостаток влаги?

51. Как влияет на видовой состав древостоя берёзового леса затенение, создаваемое кронами?

52. Как повлияет на видовой состав чистого пресного водоёма его загрязнение фосфатами, нитратами и другими подобными соединениями?

53. Как повлияет на видовой состав луга выпас скота?

54. Как повлияет на численность и видовой состав обитателей водоёма сильное цветение воды, которое вызывают цианобактерии?



55. Что произойдёт с видовым составом растений Беларуси, если круглый год будет зима?

56. Как повлияет на видовой состав растений исчезновение насекомых?

### **Задачи по алгоритму 8. Выявление противоречий**

57. При благоприятных условиях вольвоксу необходимо быстро и интенсивно фотосинтезировать для роста колонии. В то же время колонии вольвокса должны быстро размножаться для увеличения численности колоний. Как разрешается это противоречие в природе?

58. Берёза является ветроопыляемым листовым растением, таким образом, во время опыления её необходима максимальная открытость «серёжек» для ветра. Кроме того, растение имеет довольно густую крону, которая препятствует свободному опылению ветром. Как это противоречие разрешается в природе?

59. Споры папоротника, попав на влажную почву, при достаточном количестве тепла прорастают в заросток. Он укрепляется ризоидами и живёт самостоятельно, образуя необходимые органические вещества в процессе фотосинтеза. На заростке образуются мужские и женские половые клетки. Для их слияния необходима вода, которой в почве в свободном состоянии недостаточно. Как решается данное противоречие?

60. Существуют противоречия по грибным белкам: с одной стороны, в грибах имеется богатый набор легкоусвояемых аминокислот, а с другой – трудноусваиваемые опорные белки клеточных стенок. Как решается данное противоречие?

61. Как известно, семена большинства покрытосеменных прорастают за счёт эндосперма – запаса питательных веществ. Это связано с тем, что проросток ещё не способен к самостоятельному фотосинтезу. Семена орхидей очень мелкие, эндосперма они не содержат, но при этом к прорастанию они способны, но, как и у других растений, питательные вещества сам проросток синтезировать не способен. Как данное противоречие разрешается в природе?

62. Все растения, как и животные, осуществляют процесс дыхания, который проходит с затратой энергии. Большинство растений являются зелёными и получают энергию в процессе фотосинтеза, а в случае если процесс фотосинтеза по каким-либо причинам становится недоступен, они получают энергию от разложения крахмала (полимер глюкозы). Заразиха не является зелёным растением, то есть не осуществляет процесса фотосинтеза и в связи с этим крахмал не запасает, но процессы дыхания она должна осуществлять. Как данное противоречие разрешается в природе?

63. Место обитания росянки – это болотистая местность. Для её роста и развития требуются азот и другие элементы. На заболоченных местах наблюдается их нехватка. Как данное противоречие разрешается в природе?

64. Кактусы произрастают в засушливых местах, дожди там идут очень редко. Но для их нормального развития им нужна вода. Как данное противоречие разрешается в природе?

### **Задачи по алгоритму 9. Постановка опыта**

65. Предложите опыты для проверки того, как влияет на мохообразных недостаток воды.

66. Предложите опыт для выяснения того, какой из двух грибов является съедобным. Имеется два гриба. Настоящая лисичка (съедобная) и ложная лисичка (несъедобная). Как можно выяснить, где какая из них.

67. Предложите опыт для выяснения причин цветения водоёмов.

68. Предложите опыт для проверки того, как происходит изменение формы сосны при её попадании в жёсткие условия болота.

69. Предложите опыт для выяснения того, как влияет свет на рост и жизнедеятельность растений.

70. Предложите опыт для выяснения того, как влияет на растение полив жёсткой водой.

71. Предложите опыт для выяснения того, влияет ли температура на развитие плесневых грибов.

72. Предложите опыт для выяснения того, является ли сосна индикатором чистоты воздуха.

### **Задачи по алгоритму 10. Объяснение результатов опыта**

73. Предложите гипотезы для объяснения того, почему происходит закрытие устьиц растений засушливых регионов днём и их открытие ночью.

74. Предложите гипотезы для объяснения того, как будет изменяться численность хлореллы в зависимости от температуры при прочих оптимальных условиях.

75. Предложите гипотезы для объяснения того, почему лишайники называют пионерами.

76. Предложите гипотезы для объяснения того, что произойдёт с ростом кукушкина льна, если произвести мелиорацию участка болота, на которой она произрастает.

77. У личинок уссурийского усача имеются особые органы – мицетомы. Они представляют собой камеры, в которых размещаются микроскопические грибы. Предложите гипотезы, объясняющие, для чего нужны данные грибы.

78. В Африке и Передней Азии произрастает акация, на которой имеются колючки. Но у акации, которая растёт в затенённых местах, колючки отсутствуют или их очень мало. А при хорошей освещённости колючки имеются. Предложите гипотезы для объяснения этого явления.

79. В конце 1980-х годов в Южной Африке местные фермеры стали активно разводить антилоп куду. Их мясо пользовалось большим спросом. Особенно его любили коренные африканцы. А витые рога этих антилоп дорого продавали туристам. Но вдруг без всякой видимой причины животные стали гибнуть. Как выяснилось позже, животные гибли из-за акации. Но при этом гибли только те антилопы, которые жили в загонах, а вольные антилопы надолго возле одной акации никогда не задерживались и переходили к поеданию другого дерева. Предложите гипотезы для объяснения этого явления.

80. В 1978 году в зоопарк, который расположен в Сан-Диего (США), завезли трёх белых медведей, у которых спустя некоторое время шерстяной покров приобрёл зеленоватую окраску. В бассейне, где плавали звери, регулярно меняли воду, самих медведей мыли, но они всё равно были зелёными. Предложите гипотезы для объяснения этого явления.

## 8-й КЛАСС

### ЗАДАЧИ ПО ТЕМАМ: «РЫБЫ», «ЗЕМНОВОДНЫЕ», «РЕПТИЛИИ», «ПТИЦЫ», «МЛЕКОПИТАЮЩИЕ»

#### Задачи по алгоритму 1. Выбор информации

81. Выберите признаки, характерные для земноводных:
- 1) наличие хорды;
  - 2) наличие плавников;
  - 3) наличие 1-го круга кровообращения;
  - 4) наличие в шейном отделе одного позвонка;
  - 5) наличие плавательного пузыря;
  - 6) дыхание через лёгкие;
  - 7) живут только на суше;
  - 8) наличие 2-х кругов кровообращения.
82. Выберите признаки, характерные для рептилий:
- 1) есть цевка;
  - 2) наличие хорды;
  - 3) дыхание жабрами;
  - 4) органы выделения – тазовые почки;
  - 5) дыхание лёгкими;
  - 6) нет хорды;
  - 7) откладка яиц в воду;
  - 8) в коже нет желёз.
83. Выберите признаки, характерные для рептилий:
- 1) линька;
  - 2) ядовитые зубы;
  - 3) чешуи;
  - 4) жабры;
  - 5) ласты;
  - 6) раздвоенный язык;
  - 7) мигательная перепонка;
  - 8) наружное оплодотворение;
  - 9) внутреннее оплодотворение.
84. Выберите признаки, характерные для птиц:
- 1) восковица;
  - 2) раздвоенный язык;
  - 3) мигательная перепонка;
  - 4) прозрачное веко;

- 5) цевка;
  - 6) роговые чешуи;
  - 7) множество кожных желёз;
  - 8) перьевой покров;
  - 9) клыки.
85. Выберите признаки, характерные для пресноводного полипа гидры:
- 1) прикрепительный конец – подошва;
  - 2) имеется 8 щупалец;
  - 3) по бокам от щупалец располагаются жабры;
  - 4) нервные клетки звёздчатой формы;
  - 5) тип нервной системы – диффузный;
  - 6) фитофагия;
  - 7) размножение почкованием;
  - 8) передвижение перекатами.
86. Выберите признаки, характерные для малощетинковых червей:
- 1) тело сегментировано;
  - 2) хитиновый покров;
  - 3) анальное отверстие отсутствует;
  - 4) наличие метанефридиев;
  - 5) нервные ганглии;
  - 6) раздельнополые;
  - 7) незамкнутая кровеносная система;
  - 8) кровь красного цвета.
87. Выберите признаки, характерные для членистоногих:
- 1) отделы тела: голова, грудь, спина;
  - 2) членистое тело;
  - 3) хитинизированный покров;
  - 4) наличие покрывающих чешуй;
  - 5) грудной киль;
  - 6) незамкнутая кровеносная система;
  - 7) парные легкие;
  - 8) мальпигиевы сосуды.
88. Выберите признаки, характерные для млекопитающих:
- 1) отделы тела: голова, шея, брюшко;
  - 2) средний слой кожи – эпидермис;
  - 3) волосяной покров;
  - 4) наличие вибрисс;
  - 5) млечные железы;
  - 6) дыхальца;
  - 7) роговые чешуи;
  - 8) клюв.

## **Задачи по алгоритму 2. Исправление ошибок**

Исправьте ошибки в тексте.

89. Тело лягушки покрыто плотной чешуйчатой кожей; у нее отсутствуют какие-либо кожные железы. Такая особенность покровов тела препятствует обитанию земноводных в жарких областях планеты.

90. Туловище голубя – громоздкое и крупное. Челюсти птицы вытянуты в клюв, покрытый роговыми чешуями. Кожа плотная, имеет множество желёз.

91. Рыбы – это водные беспозвоночные животные. Для них характерна обтекаемая форма тела. Конечности редуцированы. Дышат всей поверхностью тела.

92. Рептилии – первые настоящие наземные хордовые животные. Кожа сухая, богата железами, с роговым покровом. Оплодотворение наружное.

93. Передвигаются гидры довольно быстро, за счёт сокращения кожно-мышечных клеток. Чаще они находятся в движении, расправив щупальца и двигая ими в поисках добычи. Они способны «перекатываться» со спинной на брюшную сторону.

94. Движение крови происходит за счёт сокращения брюшного сосуда и некоторых преданальных кольцевых («сердце»). Кровь у червей жёлтая, в ней есть пигменты, активно связывающие кислород и способствующие газообмену. Присутствием в крови этих пигментов и объясняется жёлтый цвет молодых дождевых червей, сквозь тонкие покровы которых просвечивается густая сеть капилляров.

95. Тело речного рака имеет два отдела: голову и грудобрюшной отдел. Покровы головного и грудного отделов не слиты, они образуют головогрудной панцирь. По бокам груди между панцирем и телом есть щелевидные полости, в которых расположены органы дыхания – трахеи.

96. Сердце собаки, как и птиц, состоит из трёх камер: двух предсердий и желудочка. Движение крови осуществляется по двум кругам кровообращения: лёгочному и спинному. Все органы и ткани снабжаются венозной кровью, что повышает интенсивность процессов жизнедеятельности. Образуется много тепла, которое сохраняется благодаря перьевому покрову и подкожной жировой клетчатке. Поэтому млекопитающие, как и птицы, являются теплокровными животными.

## **Задачи по алгоритму 3. Сравнение и формулировка выводов**

97. Сравните дыхательную систему у земноводных и пресмыкающихся.

98. Сравните внешнее строение отряда бесхвостые и отряда хвостатые.

99. Сравните размножение и развитие земноводных и рептилий. Сделайте вывод.

100. Сравните органы дыхания рептилий и птиц. Сделайте вывод.

101. Сравните пищеварительную систему полипа гидры и молочной планарии (плоский червь). Сделайте вывод.

102. Сравните выделительную систему дождевого червя и аскариды. Сделайте вывод.

103. Сравните пищеварительную систему речного рака и паука. Сделайте вывод.

104. Сравните половую систему птиц и млекопитающих. Сделайте вывод.

#### **Задачи по алгоритму 4. Установление взаимосвязей**

105. Установите взаимосвязь между способностью к полёту и особенностями органов выделения у птиц.

106. Установите взаимосвязь между покровами тела и местом обитания рептилий.

107. Установите взаимосвязи между наземным образом жизни рептилий и особенностями их размножения.

108. Установите взаимосвязи между образом жизни и внешним строением головастика.

109. Установите взаимосвязь между наличием стрекательного аппарата и способом питания полипа гидры.

110. Установите взаимосвязь между наличием известковых желёз и образом жизни кольчатого червя.

111. Установите взаимосвязь между наличием колюще-сосущего хоботка и образом жизни клеща.

112. Установите взаимосвязь между наличием млечных желёз и особенностью выращивания детёнышей млекопитающих.

#### **Задачи по алгоритму 5. Выявление приспособлений**

113. Какие приспособления имеются у рыб для обитания в водной среде?

114. Какие приспособления имеются у головастиков для обитания в воде?

115. Какие приспособления имеют лягушки для жизни в воде?

116. Какие приспособления имеют птицы для выведения птенцов?

117. Какие приспособления имеются у гидры для прикрепления к поверхности растения и для передвижения?

118. Какие приспособления, способствующие движению крови, имеются в кровеносной системе кольчатых червей?

119. Какие приспособления имеются у насекомых для осуществления дыхания?

120. Какие приспособления имеются у кошачьих для охоты и поимки добычи?

### **Задачи по алгоритму 6. Определение значений приспособлений**

121. Определите значение отсутствия мочевого пузыря у птиц.

122. Какое значение имеют ядовитые зубы для гадюки?

123. Как влияет «цветение воды» на жизнедеятельность рыб, обитающих в таком водоёме?

124. Какое значение играет теменная глаз для ящериц?

125. Какое значение имеют резервные клетки для полипа гидры?

126. Какое значение имеет разделение тела перегородками на камеры для кольчатых червей?

127. Какое значение имеют паутинные бородавки для пауков?

128. Какое значение имеют вибриссы для млекопитающих?

### **Задачи по алгоритму 7. Выявление изменений видового состава сообщества**

129. Ужи живут на лугу, в лесу, речной пойме, но также они любят греться на асфальте. Как это влияет на их численность?

130. Как повлияет на видовой состав карпообразных повышение солёности воды?

131. Как изменится видовой состав рептилий сухого соснового леса при его заболачивании?

132. Как изменится видовой состав орнитофауны леса, если там произойдёт вырубка и образуется поселение (деревня)?

133. В океанариуме выращивали различных коралловых полипов, создавая и поддерживая для них все условия. В крупном аквариуме содержались сразу несколько видов коралловых полипов, а также несколько видов больших и маленьких рыб, которые нормально сосуществовали. Как изменится состав коралловых полипов в случае, если неопытный специалист будет периодически забывать о специальных добавках с азотом и фосфором?

134. Трое маленьких детей проживали с пьющей матерью, которая не следила должным образом за их гигиеной. Они постоянно жаловались на зуд около анального отверстия, а самый маленький ребёнок испытывал затруднение дыхания и время от времени сильно кашлял, хотя заболеваний лёгких не наблюдалось. Спустя некоторое время детей забрала бабушка, проживающая в деревенском доме, которая следила за гигиеной и пролечила внуков от паразитов. Через некоторое время дети перестали жало-



ваться на зуд, но спустя ещё некоторый период странный кашель младшего ребёнка вернулся, а также все дети стали жаловаться на боли в правой половине живота, потерю аппетита и у них проявилась гипохромная анемия. Как, на ваш взгляд, изменялся видовой состав паразитических червей у данных детей, если учесть, что в доме у бабушки были мухи, а вода бралась из старого колодца?

135. В аквариум, где содержались различные членистоногие (в частности, ветвистоусые рачки, циклопы, личинки подёнок, личинки различных комаров), студент по ошибке поместил водяных скорпионов. Как в связи с этим может измениться состав энтомофауны аквариума при условии, что водяных скорпионов туда добавили слишком много?

136. В 1928 году в Европу была завезена американская норка в целях разведения для промысла. Она достаточно крупная и устойчивая к переменчивым условиям среды. Какие изменения видового состава это в итоге повлекло?

### **Задачи по алгоритму 8. Выявление противоречий**

137. Для уток характерен выводковый тип ухода за потомством, птенцы держатся непосредственно рядом с матерью и практически сразу начинают самостоятельно плавать и нырять. Гоголь – также водоплавающая птица семейства утиных, но её гнёзда располагаются в дуплах деревьев. Таким образом, птенцы должны следовать за матерью и плавать, но вылупляются они в дупле на определённой высоте и летать ещё весьма длительное время не могут. Как разрешается данное противоречие в природе?

138. Королевская кобра питается змеями, в том числе может поедать более мелких и более слабых представителей своего вида (даже своих детёнышей). Вместе с тем это редкая змея, для которой характерен уход за потомством – яйца инкубируются в «гнезде» из опавшей листвы, сооружаемом самкой, которая защищает его и переворачивает для предотвращения загнивания и поедания хищниками. Однако в связи со спецификой питания самка должна была бы поедать своих детёнышей. Как разрешается данное противоречие в природе?

139. Земноводные способны длительное время находиться на суше. Органами зрения являются глаза. При длительном нахождении на суше глаза подвержены высыханию. Как решается данное противоречие?

140. Плавательный пузырь обеспечивает рыбам плавучесть. В то же время у хрящевых рыб (акулы, скаты) нет плавательного пузыря. Как разрешается данное противоречие в природе?

141. Аскарида человеческая – эндопаразит, развивающийся без смены хозяина. После того как зрелое яйцо заглатывается человеком и попадает в кишечник, там из него выходит личинка. Как вы знаете, в пищеварительном тракте человека, и в частности в кишечнике, анаэробная сре-

да, а личинке аскариды для превращения во взрослую особь непременно требуется кислород. Как данное противоречие разрешается в природе?

142. С выходом на сушу членистоногие, как и прочие наземные животные (в том числе и позвоночные), перешли с дыхания растворённым в воде кислородом на дыхание кислородом воздуха. В связи с этим у них появились лёгкие и (или) трахеи. Мокрицы являются наземными беспозвоночными, но при этом большинство из них не имеет ни лёгких, ни трахей. Однако, как и всем животным, им необходимо дышать. Как разрешается данное противоречие в природе?

143. Мелкие беспозвоночные животные (в том числе одноклеточные) нередко используют для движения реснички и жгутики, в то время как более крупные беспозвоночные передвигаются в основном за счёт движения тела, которое обеспечивается поперечнополосатой мускулатурой. Но у гребневигов, которые являются довольно крупными беспозвоночными (некоторые виды до 30 см и более), мускулатура развита в основном слабо и представлена чаще всего исключительно гладкими мышечными волокнами (или клетками). Мышцы гребневигов чаще всего никакого отношения к их движению не имеют, но тем не менее животные эти довольно подвижны и многие из них являются активными хищниками. Как разрешается данное противоречие в природе?

144. Как известно, самки млекопитающих вскармливают новорождённых детёнышей молоком, поступающим из млечных желёз, что открываются протоками в сосках. Для всасывания молока у детёнышей имеются губы. У утконоса и ехидны нет сосков, а у их детёнышей нет губ, но, несмотря на это, животные всё равно относятся к группе млекопитающих — то есть вскармливающих детёнышей молоком. Как это противоречие разрешается в природе?

### **Задачи по алгоритму 9. Постановка опыта**

145. Предложите опыт для выяснения причин детерминации пола, противоречащих хромосомному набору у рептилий.

146. Предложите опыт для установления важности витаминов, поступающих с пищей для домашних птиц.

147. Во фруктовых садах повысилась численность слизней, которые очень вредят урожаю. Предложите способы борьбы с ними.

148. Предложите опыты для выяснения того, куда пропадает хвост у головастика земноводных.

149. Какой опыт можно провести для выяснения того, почему полип гидры погибает при помещении к нему в пробирку искусственной водоросли?

150. После того как прошёл дождь, свободные от воды участки земли оказались сплошь «захвачены» кольчатými червями, выбравшимися на поверхность. Предложите опыт для объяснения данного явления.

151. Какой опыт можно провести для выяснения того, почему при слабом свете бабочки расправляют крылья, а при ярком – наоборот – складывают?

152. Какой опыт можно провести для выяснения причин того, почему летучие мыши большую часть времени проводят в подвешенном состоянии?

### **Задачи по алгоритму 10. Объяснение результатов опыта**

153. Предложите гипотезы для объяснения того, почему самки кукушки подкладывают свои яйца в гнёзда других насекомоядных птиц.

154. Предложите гипотезу для объяснения того, почему в период линьки у змей на время мутнеют глаза.

155. Предложите гипотезы для объяснения того, что поговорка «нем как рыба» не соответствует действительности.

156. Предложите гипотезы для объяснения такого явления, как оцепенение у земноводных.

157. Предложите гипотезы для объяснения опыта: при оставлении колбы с гидрами в тёмном помещении некоторые из них переместились на незначительное расстояние, некоторые остались на местах и сильно сократились.

158. Предложите гипотезы для объяснения того, почему разделённый на две части кольчатый червь смог регенерировать лишь заднюю часть.

159. Предложите гипотезы для объяснения того, почему, если на паутину поместить живую и мёртвую муху, паук среагирует на живую.

160. Объясните, почему детёныши ленивца при рождении и в первое время жизни имеют коричневую окраску, а взрослые особи нередко приобретают более и менее выраженный зелёный окрас.

## 9-й КЛАСС

### ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ»

#### Задачи по алгоритму 1. Выбор информации

161. Выберите признаки, характерные для строения гортани человека:

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) плевральная полость; | 5) надгортанник;        |
| 2) голосовая щель;      | 6) альвеолы;            |
| 3) диафрагма;           | 7) бронхиальное дерево; |
| 4) голосовые связки;    | 8) щитовидный хрящ.     |

162. Выберите признаки, характерные для выделительной системы человека:

- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| 1) мочевой пузырь; | 5) селезёнка;          |
| 2) диафрагма;      | 6) почки;              |
| 3) уретра;         | 7) мальпигиевы сосуды; |
| 4) мочеточник;     | 8) альвеолы.           |

163. Выберите признаки, характерные для нервной системы:

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1) нервная трубка; | 6) нижний мозг;   |
| 2) головной мозг;  | 7) синапс;        |
| 3) спинной мозг;   | 8) гуляющий нерв; |
| 4) нервные узлы;   | 9) аксон.         |
| 5) средний мозг;   |                   |

164. Выберите признаки, характерные для половой системы человека:

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1) сперматозоид;            | 6) маточная труба;       |
| 2) спермии;                 | 7) желточный пузырь;     |
| 3) яйцеклетка;              | 8) островки Лангерганса; |
| 4) оогонии;                 | 9) клетки Сертоли.       |
| 5) наружное оплодотворение; |                          |

165. Выберите признаки, характерные для клетки:

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1) раздражимость; | 5) гиперактивность; |
| 2) обратимость;   | 6) сократимость;    |
| 3) проводимость;  | 7) деление;         |
| 4) секреция;      | 8) интровертность.  |

166. Выберите признаки, характерные для пищеварительной системы человека:

- |                       |               |
|-----------------------|---------------|
| 1) альвеолы;          | 5) пищевод;   |
| 2) язык;              | 6) кишечник;  |
| 3) зубы;              | 7) селезёнка; |
| 4) щитовидная железа; | 8) гортань.   |

167. Выберите признаки, характерные для гуморальной регуляции физиологических функций:

- 1) осуществляется через жидкие среды;
- 2) осуществляется с помощью гормонов;
- 3) осуществляется с помощью углекислого газа;
- 4) осуществляется медленно;
- 5) осуществляется быстро;
- 6) обеспечивает быструю реакцию организма на раздражители;
- 7) всегда предназначается конкретным органам.

168. Выберите признаки, характерные для эритроцитов:

- 1) безъядерные клетки;
- 2) имеют форму двояковогнутого диска;
- 3) их количество постоянно;
- 4) продолжительность жизни – 30–40 суток;
- 5) их ещё называют красными кровяными клетками;
- 6) составляют основную часть форменных элементов;
- 7) имеют шероховатую поверхность;
- 8) подразделяются на зернистые и незернистые.

## **Задачи по алгоритму 2. Исправление ошибок**

Исправьте ошибки в тексте.

169. После наступления половой зрелости в особях образованиях – фолликулах – внутри яичника ежемесячно созревает по 2–3 яйцеклетки. Фолликул выходит из яичника и лопаются. Из него выходит яйцеклетка, которая попадает в матку. Этот процесс называется овуляцией.

170. Нейрон трудно возбуждается и посредством нервных импульсов проводит и передаёт возбуждение в мозг. Отростки двух нейронов соприкасаются друг с другом как проводники в электрической цепи.

171. Половая система человека осуществляет репродуктивную функцию. Главная ее часть – половые железы: у мужчин – яичники, у женщин – яички. Мужской половой гормон – эстроген, женский половой гормон – тестостерон.

172. Дыхание – это физиологический процесс, обеспечивающий нормальное течение метаболизма, получая из окружающей среды углекислый газ и отдавая в окружающую среду кислород. Взрослый человек, находясь в состоянии покоя, совершает в среднем 30 дыхательных движений в минуту. У детей частота дыхания составляет 14 дыхательных движений в минуту.

173. Выделение – это переход веществ из внешней среды во внутреннюю среду организма. Органы выделения – почки и мочевыводящие пути – осуществляют образование и выведение мочевины. Благодаря их работе из организма удаляются нужные вещества, поддерживается постоянство состава и объёма внутренней среды.

174. Спинной мозг имеет сегментарное строение (всего 28 сегментов). Сегмент – это участок спинного мозга, имеющий два передних и один задний корешка. Передние – чувствительные корешки – сформированы из аксонов чувствительных нейронов, задние – двигательные – образованы аксонами двигательных нейронов.

175. Правое и левое полушария у человека выполняют разные функции. Левое полушарие осуществляет образное мышление. В правом полушарии находятся центры устной и письменной речи. Исключительно велико значение правого полушария для музыкального и художественного творчества.

176. Сердце располагается в грудной полости почти по средней линии тела, за грудиной, несколько вправо от неё. Верхняя, расширенная часть сердца, от которой отходят сосуды, называется верхушкой, а нижняя, несколько суженная часть, – основанием. Верхушкой сердце «стучит» в грудную клетку. Сердце – полый орган. Его стенка состоит из трёх слоёв (оболочек): наружного соединительнотканного (эндокарда), среднего – мышечного (миокарда) и внутреннего – образованного однослойным плоским эпителием (эпикарда).

177. Почки – органы бобовидной формы, расположенные в поясничной области по бокам от позвоночника. При этом правая почка находится несколько выше, чем левая. Каждая почка покрыта соединительнотканной капсулой, к которой снаружи прилегает слой жировой клетчатки. В каждой почке имеются корковое и мозговое вещества. Мозговое вещество занимает поверхностную зону. В виде столбиков оно входит в корковое вещество и делит его на 5–10 почечных пирамид. Их основания примыкают к мозговому веществу почки, а вершины направлены в почечную лоханку – полость, где моча собирается перед поступлением в мочеточники.

### **Задачи по алгоритму 3. Сравнение и формулировка выводов**

178. Сравните, как происходит вдох и выдох у человека.

179. На образование мочи влияют гормоны, а именно вазопрессин, альдостерон и адреналин. Сравните их действие.

180. Сравните головной мозг ребёнка и взрослого человека. Сделайте вывод.

181. Сравните репродуктивную систему человека и низшего млекопитающего – утконоса. Сделайте вывод.

182. Сравните действие гормонов инсулина и глюкагона на организм человека.

183. Сравните, чем отличаются близорукость и дальнозоркость.

184. Сравните периферический и проводниковый отделы сенсорной системы.

185. Сравните такие понятия, как энергетическая ценность продукта и пищевая ценность. Сделайте вывод

#### **Задачи по алгоритму 4. Установление взаимосвязей**

186. Установите взаимосвязь между зрительными буграми и затылочной долей.

187. Установите взаимосвязь между созреванием яйцеклетки и усиленным развитием эпителия матки.

188. Установите взаимосвязи между частотой дыхания и усиленными физическими нагрузками.

189. Установите взаимосвязи строения мужских половых клеток с выполняемыми ими функциями.

190. Установите взаимосвязь между нехваткой кислорода в организме и учащённым сердцебиением.

191. Установите взаимосвязь между размером мозга и уровнем интеллектуального развития.

192. Установите взаимосвязь между формой клетки и отсутствием ядра у эритроцитов с выполняемой ими функцией.

193. Установите взаимосвязь между строением желудка и происходящими в нём процессами.

#### **Задачи по алгоритму 5. Выявление приспособлений**

194. Какие приспособления имеются в лёгких для газообмена?

195. Какие приспособления имеются у женщины для вынашивания плода?

196. Какие приспособления имеются в организме человека для реабсорбции?

197. Какие приспособления имеют нейроны для передачи нервного импульса?

198. Какие приспособления имеют эритроциты для переноса кислорода?

199. Какие приспособления имеются в желудке для уничтожения болезнетворных микроорганизмов?

200. Какие приспособления имеются в организме человека для регуляции деятельности почек?

201. Какие приспособления имеются в организме человека для перенесения низких температур?

## **Задачи по алгоритму 6. Определение значений приспособлений**

202. Какое значение имеет хорошо развитый мозжечок для человека?
203. Какое значение имеет акросома сперматозоида для оплодотворения?
204. Какое значение для оплодотворения имеют толстая оболочка и большие размеры яйцеклетки?
205. Какое значение для новорождённого играет его первый крик при рождении?
206. Какое значение имеет реабсорбция?
207. Какое значение для человека играет закаливание?
208. Какое значение играют лобные ассоциативные зоны коры полушарий в сложных формах поведения человека?
209. Какое значение играют гормоны щитовидной железы (тироксин, трийодтиронин) в процессах обмена веществ?
210. Какое значение для новорождённого играет неполное срастание костей черепа?

## **Задачи по алгоритму 7. Выявление изменений видового состава сообщества**

211. Как влияет на человека и его органы дыхания курение?
212. Как влияет на расовый состав сообщества людей межрасовое скрещивание?
213. Как с течением времени изменился расовый состав населения Соединённых Штатов Америки?
214. Выделение слюны является реакцией на попадание в ротовую полость пищи. Слюна обеспечивает частичное переваривание углеводов, а также служит для облегчения передвижения пищевого комка по пищеводу. В то же время человек является высокоорганизованным существом с устойчивыми пищевыми привычками, и нередко для потребления порции пищи (особенно сухой) железы не могут сразу выделить достаточно слюны. Как разрешается данное противоречие (необходимость употреблять много пищи, но недостаточность одновременно вырабатываемой порции слюны) в природе?
215. Как влияет на человека ультрафиолетовое излучение?
216. Какое влияние оказывают тяжёлые металлы на клетку живого организма?
217. Какое влияние оказывает свечение от сварочного аппарата на зрение человека?
218. Как проявляется негативное воздействие антидепрессантов на организм человека?



## **Задачи по алгоритму 8. Выявление противоречий**

219. Основным продуктом выделения человека является аммиак – высокотоксичное азотистое соединение. Эмбрион питается, а следовательно, образует продукты конечного азотистого обмена (в данном случае аммиак), и от него необходимо избавляться, иначе зародыш погибнет. Но он не связан непосредственно с внешней средой, а собственные органы выделения оформляются и начинают функционировать только на поздних сроках беременности. Как разрешается это противоречие в природе?

220. При физической работе усиливаются окислительные процессы, и в кровь из мышц поступает больше углекислого газа и кислых продуктов распада веществ. При этом человек не погибает. Как разрешается данное противоречие?

221. Среда влагилица самок неблагоприятна для спермиев. Здесь они быстро гибнут, если не проникнут в вершины рогов матки и яйцепроводы. В то же время оплодотворение всё же происходит. Как объяснить данное противоречие?

222. Человек является представителем животного мира. Он относится к классу млекопитающих и имеет сходные признаки с представителями данного класса. Но в то же время человек никогда не болеет собачьей чумой и многими другими болезнями, свойственными представителям животного мира. Как разрешается данное противоречие?

223. Ни для кого не секрет, что некоторые люди, долгое время находящиеся на холоде, для того чтобы согреться, принимают спиртосодержащие напитки. Человек в состоянии алкогольного опьянения не ощущает холода. Но в то же время нередки случаи смерти от переохлаждения. Как разрешается данное противоречие?

224. Для человека характерно зрение сразу двумя глазами – бинокулярное. В то же время при взгляде на какой-либо предмет у нас не возникает ощущения двух предметов, хотя суммарно количество изображений соответствует двум. Как разрешается данное противоречие?

225. После удаления какой-либо конечности человек продолжает её чувствовать. По факту у человека отсутствует конечность, которая может вызывать болевые ощущения, однако он продолжает её чувствовать. Как разрешается данное противоречие?

226. Согласно исследованиям люди, живущие в большом и шумном городе, слышат лучше, чем люди, живущие в сельской местности, где тихо. Как разрешается данное противоречие?

## **Задачи по алгоритму 9. Постановка опыта**

227. Измерьте частоту дыхания (совокупность вдоха и выдоха) и определите, соответствует ли она норме.

228. Предложите опыт для выяснения причин расположения яичек вне тела.

229. Предложите опыт для установления межполушарных различий.

230. Предложите гипотезы для объяснения того, почему человек способен, не изменяя положения тела, хорошо видеть предметы при их приближении и удалении в определённом диапазоне.

231. Предложите опыт для выявления наркотически зависимого человека среди здоровых людей.

232. Предложите опыт для определения количества кальция в организме человека

233. Предложите опыт, с помощью которого можно определить косяглазие у ребёнка

234. Предложите опыт, с помощью которого можно определить собственную частоту сердечных сокращений.

### **Задачи по алгоритму 10. Объяснение результатов опыта**

235. Предложите гипотезы для объяснения того, почему для человека на данном этапе развития технологий невозможен партеногенез.

236. Предложите гипотезы для объяснения того, почему яйцеклетку оплодотворяет только один сперматозоид.

237. Предложите гипотезы для объяснения такого явления, как тахипноэ («дыхание загнанного зверя») – учащённое дыхание.

238. Предложите гипотезы для объяснения следующей закономерности: у детей чаще, чем у взрослых, наблюдается воспаление среднего уха.

239. Предложите гипотезы для объяснения такого явления, как паралич.

240. Предложите гипотезы для объяснения такого явления, как амбидекстрия.

241. Предложите гипотезы возникновения у плода тугоухости, если мать во время беременности принимала мочегонные препараты.

## 10–11-е КЛАССЫ

### ЗАДАЧИ ПО ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

#### Задачи по алгоритму 1. Выбор информации

242. Выберите верные утверждения:

- 1) Изменчивость – это способность организмов в процессе жизнедеятельности приобретать новые признаки под воздействием различных факторов среды.
- 2) Роберт Гук был основоположником учения о наследственности.
- 3) Скрещивание организмов называется гибридизацией.
- 4) Мендель в качестве объекта своего исследования выбрал горох.
- 5) Во втором поколении при расщеплении наблюдается расщепление по фенотипу 2:2.

243. Выберите понятия, которые относятся к абиотическим факторам среды:

- 1) световой режим;
- 2) фабрические связи;
- 3) форические связи;
- 4) водный режим;
- 5) топические связи;
- 6) температурный режим;
- 7) симбиоз;
- 8) физико-механические свойства среды.

244. Выберите признаки, характерные для чистой линии:

- |                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1) вид;                        | 5) изменимы по внешнему виду; |
| 2) рост;                       | 6) гомозиготность;            |
| 3) сорт;                       | 7) монозиготность;            |
| 4) неизменны по внешнему виду; | 8) класс;                     |
|                                | 9) тип.                       |

245. Выберите признаки, характерные для клетки:

- |              |                      |
|--------------|----------------------|
| 1) акросома; | 6) спорангии;        |
| 2) вакуоль;  | 7) ДНК;              |
| 3) ядро;     | 8) митохондрии;      |
| 4) аллель;   | 9) островки Гольджи. |
| 5) лизосомы; |                      |

#### Задачи по алгоритму 2. Исправление ошибок в тексте

Исправьте ошибки в тексте.

246. Ядро – важнейшая структура клеток прокариот, не имеющая мембран. В нём содержится РНК, которая является носителем наслед-

ственной информации. Ядро обеспечивает хранение и реализацию наследственной информации.

247. Изменчивость – свойство организмов быть абсолютно идентичными копиями своих родителей. Наследственность и изменчивость изучает генетика. Основным методом исследования в генетике – микроскопический. Скрещивание организмов называется гибридностью.

248. Для записи скрещиваний используется международная символика: P – потомство, F – родительские особи, × – обозначает скрещивание, ♂ – женская особь, ♀ – мужская особь.

249. В экосистеме виды организмов выполняют разные функции. В зависимости от роли, которую виды играют в круговороте веществ, их относят к разным функциональным группам: продуцентам, консументам или редуцентам.

Продуценты – гетеротрофные организмы, потребляющие живое органическое вещество и передающие энергию по пищевым цепям.

Консументы – гетеротрофные организмы, разрушающие отмершее органическое вещество любого происхождения до минерального.

Редуценты – автотрофные организмы, синтезирующие органическое вещество из минерального с использованием энергии.

### **Задачи по алгоритму 3. Сравнение и формулировка выводов**

250. Сравните пирамиду сухопутных и водных экосистем. Сделайте вывод.

251. Сравните анализирующее и возвратное скрещивание.

252. Сравните наследование бактерий и высших животных. Сделайте вывод.

253. Сравните клетки прокариот и эукариот. Сделайте вывод.

### **Задачи по алгоритму 4. Установление взаимосвязей**

254. Установите взаимосвязи приспособлений животных и растений, необходимых для возникновения фотосинтетических связей.

255. Установите взаимосвязи между биотехнологией и микробиологией.

256. Установите взаимосвязь между митохондриями и рибосомами.

257. Установите взаимосвязь между половым процессом и изменчивостью.

### **Задачи по алгоритму 5. Выявление приспособлений**

258. Какие приспособления имеются у хромосом для изменчивости?

259. Какие приспособления имеются у клеток крови для переноса кислорода?

260. Какие приспособления имеются у организмов для сохранения целостности генетического кода?

261. Какие приспособления имеются у жвачных для переваривания клетчатки?

### **Задачи по алгоритму 6. Определение значений приспособлений**

262. Какое значение имеет полупроницаемость мембран для клетки?

263. Какое значение имеет мейоз для наследования?

264. Какое значение для человека имеет такой прорыв в генетике, как возможность изменять генетический код различных организмов?

265. Какое значение имеют растения в круговороте воды?

### **Задачи по алгоритму 7. Выявление изменений видового состава сообщества**

266. Как повлияет на изменение видового состава сообщества европейского леса ввоз видов-интродуцентов?

267. Как изменится видовой состав гематофагов Африки после внедрения разработки лондонских учёных по введению дефектного гена, вызывающего бесплодие малярийным комаром?

268. Как повлияет на видовой состав сообщества бактерий сильное радиоактивное загрязнение?

269. Как изменяется клеточный состав при образовании костной ткани из хрящевой?

### **Задачи по алгоритму 8. Выявление противоречий**

270. Эритроцит млекопитающих – клетка крови, отвечающая за перенос кислорода. Как и любые клетки, они должны размножаться, поддерживая постоянное количество, так как происходит постепенное отмирание части эритроцитов. Вместе с тем они должны иметь малые размеры и как можно больше помещать белка гемоглобина, что обуславливает редукцию ядра, в отсутствие которого размножение невозможно. Как разрешается данное противоречие в природе?

271. В природе происходит постоянное скрещивание между особями одного вида с целью увеличения жизнеспособности потомства, благодаря чему чистые линии практически не сохраняются, если только не являются крайне изолированными территориально. Вместе с тем некоторым видам высших растений удаётся поддерживать чистую линию и сохранять её даже при условии наличия в непосредственной близости растений того же вида, несущих другие признаки. Как объясняется данное противоречие?

272. Антибиотики – высокомолекулярные вещества органической природы, убивающие микроорганизмы. В наше время человек научился не только добывать естественные антибиотики, но также получать широкий

спектр более действенных синтетических. Однако, как показывает практика, при тестировании новейших разработок антибиотиков, хотя бы несколько бактерий в разных областях выборки остаются живы и впоследствии образуют устойчивые к данному веществу колонии. Известно, что устойчивость к новому фактору возникает при его длительном воздействии на организм в течение нескольких поколений. Однако эти бактерии почему-то остаются живы после воздействия новых для них летальных веществ. Объясните данное противоречие.

273. Египетский бегунок, или крокодилов сторож, имеет небольшие размеры, длина крыла 12,5–14 см; распространён в Африке. Согласно описаниям он подчас забирается в открытую пасть крокодила и выбирает у него между зубами остатки пищи. Крокодил же в свою очередь должен поедать птицу, так же как и других мелких животных, попадающих ему в пасть. Как данное противоречие разрешается в природе?

### **Задачи по алгоритму 9. Постановка опытов**

274. Предложите опыт для выяснения того, как происходит наследование фенотипа потомками разных чистых линий при условии наличия неполного доминирования.

275. Предложите опыт для выяснения причин плазмолиза.

276. Мать имеет первую группу крови, а ребёнок – вторую. Выясните, какая группа крови могла быть у его отца.

277. Предложите опыт для выяснения того, как влияют на яйца комаров солнечный свет и его отсутствие.

### **Задачи по алгоритму 10. Объяснение результатов опыта**

278. В лаборатории было проведено случайное наблюдение – лаборант перепутал физраствор и дистиллированную воду, разбавив кровь в пробирке водой. Через некоторое время она стала однородно-красной, а затем разделилась на две фракции: сверху более прозрачная, а снизу красная, однородная, без каких-либо сгустков. Объясните, почему произошли такие изменения.

279. Размножение у высших животных – это процесс воспроизведения себе подобных, осуществляемый в результате слияния половых клеток особей одного вида. Таким образом, происходит поддержание существования вида на протяжении длительного времени. Однако иногда в природе происходит размножение между особями разных видов, входящих в один род и близких друг другу в эволюционном плане. Но образования новых видов при этом не происходит, несмотря на то, что гибриды несут признаки обоих видов. Почему?

280. Предложите гипотезы для объяснения того, почему привлекательная идея клонирования людей не получила распространения.

281. Предложите гипотезы для объяснения того, что произойдёт, если исчезнет озоновый слой.

# РАСЧЁТНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ГЕНЕТИКЕ

## Уровень 1

282. У человека ген голубых глаз рецессивен к гену карих и доминантен к гену зелёных глаз.

Какова вероятность рождения у пары голубоглазого ребёнка, если у мужчины глаза голубые, у женщины – карие, но при этом у её отца были зелёные глаза.

283. В питомнике скрестили двух собак-производителей карликовой породы. Известно, что ген, отвечающий за карликовость, доминантный, летальный в гомозиготе. Сколько процентов щенков будут «бракованными» (нормального роста)?

284. Гибридные ярко-красные розы оказались более жизнеспособными, нежели чистые линии, которые скрестили для их получения. Однако при скрещивании гибридов между собой выяснилось, что только половина их потомков является такой же жизнеспособной. Какое явление описано в данном случае?

285. Пёстрые куры, явившиеся гибридами между чёрными и белыми особями, были закуплены для разведения. Сколько белых кур будет среди их потомков при условии, что ген белой окраски – рецессивный и только 30% сперматозоидов, несущих его, созревают (остальные рассасываются)?

286. У здоровой семейной пары первый сын умер в раннем возрасте из-за незначительной травмы – родители не смогли остановить кровотечение. Позже выяснилось, что мальчик был болен гемофилией. Во время второй беременности УЗИ показало мальчика. Какова вероятность, что он будет здоров?

287. Девочка-подросток пришла на консультацию к врачу-генетику с подозрением, что мать ей неродная. Она рассказала, что страдает гемофилией, так же как и отец, в то время как мать является здоровой. Можно ли без генетического анализа сказать, как такое получилось?

288. Известно, что у овцематок доминирует комолость (отсутствие рогов), а у баранов – рогатость. На ферме скрестили двух комолых особей, но у них неожиданно родился рогатый ягнёнок. Какова была вероятность его рождения и какого пола он будет?

289. Ген серповидноклеточной анемии является мутантным полуплетальным, но в гетерозиготе даёт устойчивость к малярии и часто встречается в местах распространения этого заболевания. Приезжий здоровый мужчина женился на местной девушке, устойчивой к малярии. У них ро-

дилось трое детей. Какова вероятность того, что один из них умрёт от проявления серповидноклеточной анемии?

290. У семейной пары было пятеро детей. Двое, мальчик и девочка, с третьей группой крови, ещё двое мальчиков – со второй, а младшая дочь имела первую группу крови. Однажды они узнали, что у отца первая группа крови, а у матери четвёртая, и затеяли спор, кто из них может быть им неродным ребёнком. Как вы считаете, возможно ли, что в шуточном споре они приблизились к истине?

291. Мужчина со второй группой крови усомнился в отцовстве, когда узнал, что у сына первая группа крови, притом, что у жены, как и у него самого, вторая группа крови. Каковы генотипы этой пары в случае, если он неправ?

## Уровень 2

292. При скрещивании высокорослого сорта томатов с красными плодами и низкорослого сорта с жёлтыми все гибриды имели среднюю высоту и красные плоды. При анализирующем скрещивании получено 2500 семян. Сколько из них дадут низкорослые растения с красными плодами?

293. Фермой был куплен бык-производитель сплошной чёрной масти, рогатый. Он был скрещен с несколькими коровами: 1) Чёрная пятнистая комолая корова, родился чёрный пятнистый комолый бычок. 2) Комолая корова сплошной рыжей масти, родилась рогатая телочка сплошной рыжей масти. 3) Рогатая рыжая пятнистая корова, родился рогатый чёрный пятнистый бычок. Какова вероятность рождения рогатого телёнка сплошной рыжей масти от скрещивания данного быка с рогатой чёрной пятнистой коровой, гетерозиготной по всем признакам, при условии, что комолость является доминантным признаком для самцов и рецессивным – для самок.

294. У крыс чёрный окрас шерсти доминирует над белым, длинный хвост не полностью доминирует над коротким, а деформация ушных раковин является мутантным летальным признаком. В результате массовой гибели лабораторных крыс для разведения были закуплены несколько декоративных особей. При скрещивании чёрных длиннохвостых декоративных крыс со слабой деформацией ушей с оставшимися белыми длиннохвостыми лабораторными крысами, также с деформацией ушей, все потомки были чёрными. Для возвратного скрещивания с исходными лабораторными животными выбрали чёрного самца с укороченным хвостом и деформированными ушами. Какая часть их потомков будет фенотипически идентична лабораторным животным?

295. Начинающий селекционер решил вывести новый сорт тюльпанов, скрестив при этом белые тюльпаны со слабо-пёстрыми листьями и розовые тюльпаны с обычными листьями. Однако он столкнулся с неожиданным результатом – все полученные растения имели ярко-красные цве-



ты и выразенно-пёстрые листья. При скрещивании между собой гибриды давали различные сочетания признаков. Какова доля растений с изначальными фенотипами в потомстве от скрещивания данных гибридов?

296. У мужчины неизвестны группа крови и резус-фактор, при этом у его жены третья группа крови и отрицательный резус-фактор. Их совместные дети:

- 1) вторая группа крови, положительный резус;
- 2) третья группа крови, положительный резус;
- 3) вторая группа крови, отрицательный резус;
- 4) четвёртая группа крови, положительный резус.

Известно, что от первого брака с женщиной, имеющей первую группу крови и положительный резус-фактор, у него есть дочь с третьей группой крови и отрицательным резусом. Подойдёт ли один из детей своему отцу для переливания крови и можно ли это определить без анализа?

297. Серповидноклеточная анемия – рецессивный полуплетальный ген, в гетерозиготе дающий устойчивость к малярии. Гемофилия – рецессивный ген, сцепленный с X-хромосомой. Женщина-гемофилик, устойчивая к малярии, пришла на генетическую консультацию с мужем. Мужчина здоров, также устойчив к малярии. Первые двое сыновей у них умерли от анемии, при этом они оба страдали гемофилией.

1. Какова вероятность рождения у этой пары здорового ребёнка?
2. Какова вероятность рождения ребёнка, не страдающего от анемии и не являющегося её носителем?
3. Какова вероятность рождения здоровой девочки, не являющейся носителем гемофилии?

298. Полидактилия – аутосомно-доминантный признак с пенетрантностью 60%. Гемофилия – рецессивный ген, сцепленный с X-хромосомой. Здоровая шестипалая женщина вышла замуж за мужчину-гемофилика с нормальной кистью. Их первый сын страдал от гемофилии, но имел нормальную кисть. Какова вероятность, что их следующий ребёнок будет шестипалым здоровым мальчиком?

299. Девушка страдает витилиго и полидактилией. Оба заболевания являются аутосомно-доминантными, при этом пенетрантность витилиго – 70%, а полидактилии – 50%. Её мать страдала витилиго, а отец – полидактилией, но оба были гетерозиготны по данным признакам. Какова была вероятность рождения именно такого ребёнка?

300. У бабочек боярышниц наличие чёрных прожилок (A) – доминантный признак, сцепленный с полом, а дымчатый окрас (B<sub>1</sub>) – доминантный признак у самок и рецессивный – у самцов. Какое сочетание генов необходимо в паре, чтобы среди их потомков все самцы имели обычный окрас и чёрные прожилки, а самки – дымчатый окрас и обычные прожилки?

301. У дрозда укорочение цевки является рецессивным признаком, сцепленным с полом, но 26% половых клеток, несущих этот ген, гибнут. Признак красных глаз – аутосомно-доминантный, летальный в гомозиготе. Какова вероятность получения в потомстве от красноглазого самца с укороченной цевкой и красноглазой самки с нормальной цевкой птенцов с обычными глазами и нормальной цевкой? Какого пола они будут?

### Уровень 3

302. У волнистых попугайчиков голубое оперение доминирует над зелёным, наличие пестрин над отсутствием таковых. Ген I является эпистатическим геном, подавляющим проявление окраски. При наличии его доминантной аллели оперение становится белым, на пестрины это никак не влияет.

При скрещивании тригетерозиготных особей с чистой линией зелёных непёстрых попугаев было получено 200 яиц. Сколько птенцов будет иметь в итоге голубое непёстрое оперение?

303. Ген А отвечает за окраску глаз дрозофилы. В гетерозиготе проявляется красный цвет глаз, гомозигота по доминанте даёт бордовую окраску, рецессивный – розовые глаза. Ген В определяет белую окраску глаз и подавляется доминантной аллелью А. Какую особь (генотип) нужно взять для скрещивания с дигомозиготной розовоглазой мухой, чтобы вероятность получения в потомстве мух с белыми глазами была максимальной?

304. За рост томатов отвечают три гена, взаимодействующие по принципу полимерии. При скрещивании чистых линий низкорослых томатов с высотой стебля 10 см с высокорослыми томатами всё потомство имело высоту стебля, близкую к 25 см. Какие семена (генотип), полученные от гибридов, подойдут под заказ колхоза, если они просили, чтобы высота растений была больше 10, но не превышала 20 см.

305. При скрещивании двух чистых линий винограда – с короткими жёлтыми усами и с длинными зелёными – всё потомство первого поколения оказалось вообще без усов. Заинтересовавшись, селекционер провёл обратное скрещивание с обоими сортами и получил следующий результат:

1. Гибриды и растения с короткими жёлтыми усами дали расщепление в потомстве на растения с жёлтыми короткими усами, зелёными короткими усами, жёлтыми длинными усами и без усов вовсе.

2. Гибриды и растения с длинными зелёными усами дали расщепление в потомстве на растения с длинными зелёными усами и без усов вовсе.

Определите генотипы исходных чистых линий.

306. За рост кукурузы отвечают четыре гена, взаимодействующие по принципу кумулятивной полимерии. При скрещивании чистых линий низкорослой кукурузы с высотой стебля 0,8 м с высокорослой кукурузой

всё потомство имело высоту стебля, близкую к 1,4 м. Какова примерно была высота второго сорта, использованного для получения гибрида?

307. Ген В отвечает за чёрный окрас меха кроликов, в гетерозиготе даёт серый цвет. Ген А определяет степень пятнистости животных – сильная, слабая или очень слабая. Ген С подавляет проявление гена А, делая окраску однотонной. При скрещивании двух гибридных серых однотонных особей в потомстве получили расщепление. Определите вероятность рождения от такой пары чёрного, сильно пятнистого крольчонка.

308. Семейная пара, в которой оба супруга глухи от рождения, пришли на консультацию, чтобы выяснить, какова вероятность того, что их ребёнок будет здоров и нужны ли какие-либо дополнительные меры для этого. Однако генетик их успокоил, уверив, что все их дети в любом случае патологий иметь не будут. Каковы генотипы этих людей и как называется такое взаимодействие генов?

309. У норок за окраску меха отвечают два неаллельных гена – Р и I, которые взаимодействуют по принципу комплементарности, и при наличии обоих доминантных аллелей развивается нормальная коричневая окраска. В случае отсутствия хотя бы одной – платиновая. Какими должны быть генотипы двух платиновых норок, чтобы от них было возможно получить потомство с нормальной окраской?

310. У собак породы спаниель окраска определяется двумя неаллельными генами – А и В. Генотип А\_В\_ даёт чёрную окраску, А\_вв – рыжую, ааВ\_ – коричневую. Сочетание аавв приводит к гибели эмбриона. Укажите, какова вероятность рождения от пары дигетерозиготных чёрных спаниелей щенка с коричневой окраской?

311. У кошек гены А и В отвечают за окраску меха. А\_В\_ даёт черепаховый окрас, ААвв – чёрный, Аавв – серый, ааВВ – рыжий, ааВв – песчаный, аавв – белый. Ген С никак не проявляется при наличии хотя бы одной из доминантных аллелей генов А и В, но в случае их отсутствия вызывает глухоту. Черепаховую кошку, у которой отец был глухим, а по материнской линии глухоты не встречалось, скрестили с серым котом, мать которого была глухой, а по отцовской линии подобного не отмечалось. Какова вероятность рождения глухого котёнка?

#### Уровень 4

312. На ферме самоопыляемые растения фасоли с опушёнными стеблями и белыми цветками дали 10000 семян. При этом часть семян дали растения, сходные с родительскими, часть – расхождение по одному из признаков, а 25 семян дали растения с неопушёнными стеблями и желтоватыми цветками (известно, что оба этих признака рецессивны). Объясните, какое явление вызвало данное расщепление в потомстве, определите генотип родительских растений.

313. Две соседние начинающие шелководческие фермы закупили по партии грены от разных производителей. И один, и другой поставщик обещал хорошую шелконосность и слабую способность к полёту бабочек, но цена, по которой произвела закупку первая ферма, была в три раза выше.

Известно, что длина шёлковой нити определяется: геном А – короткая, а – длинная, Аа – средней длины (неполное доминирование). За развитие крыльев отвечает: ген В – слаборазвитые, небольшая способность к полёту, в – неразвитые, бабочки к полёту не способны. И одна, и другая ферма получила из грены насекомых со средней длиной нити и слаборазвитыми крыльями. Оба заводчика хотели в процессе разведения получить шелкопрядов, не способных к полёту и дающих нить максимальной длины, и если на первой ферме после скрещивания имеющихся бабочек около 20% потомства удовлетворяли обоим требованиям, то на второй – процент нелетающих насекомых с длинной шёлковой нитью был крайне мал (примерно 0,25%), что вызвало недоумение заводчика.

Как вы объясните такие результаты скрещивания? Каковы, на ваш взгляд, генотипы бабочек, закупленных первой и второй фермами?

314. Гены, отвечающие за форму ушных раковин и длину пальцев у крыс, сцеплены между собой, вероятность кроссинговера – 20%. А – короткопалость, а – нормальные пальцы, В – нормальные ушные раковины, в – деформированные ушные раковины. При этом эмбрионы с генотипом ААвв погибают до рождения.

В лаборатории скрестили двух короткопалых крыс с нормальными ушными раковинами, при этом у самца один из родителей был короткопалым, а другой имел деформированные ушные раковины, а у самки один из родителей был короткопалым с деформированными ушными раковинами, а другой имел нормальные уши и пальцы.

Какова вероятность рождения от этой пары детёнышей с нормальной длиной пальцев и недеформированными ушами?

315. Известно, что гены, отвечающие за цвет (А – красный, а – жёлтый) и форму (В – округлый, в – вытянутый) плодов томата, сцеплены между собой. Для выяснения частоты кроссинговера было произведено несколько анализирующих скрещиваний:

1) Скрещивание с участием гибрида растений с красными округлыми плодами и жёлтыми вытянутыми дало следующее расщепление в потомстве: с красными округлыми плодами – 42,5%; с жёлтыми вытянутыми – 42,5%; с красными вытянутыми – 7,5%; с жёлтыми округлыми – 7,5%.

2) Скрещивание с участием гибрида растений с красными вытянутыми плодами и жёлтыми округлыми дало расщепление в потомстве: с красными округлыми плодами – 7,5%; с жёлтыми вытянутыми – 7,5%; с красными вытянутыми – 42,5%; с жёлтыми округлыми – 42,5%.

Сделайте вывод о частоте кроссинговера на основании полученных данных.

316. На двух соседних колхозных полях произрастали два сорта кукурузы: красная низкорослая и жёлтая высокорослая. Из-за сильных ветров на границе полей произошло перекрёстное опыление сортов, и всё их потомство получилось красным высокорослым. Так как гибриды дали большой урожай, руководство приняло решение разводить данные гибридные формы. Во втором поколении из 1000000 семян, помимо прочих расщеплений, 625 дали жёлтые низкорослые растения.

Являются ли гены, отвечающие за упомянутые признаки, кроссоверными, и если да, то каков процент кроссинговера?

317. Начинаящий фермер купил сорт арбузов с белой мякотью, но, получив урожай, выяснил, что они не вырастают крупными, что делает выращивание сорта невыгодным. Тогда он, зная основы генетики, решил скрестить свою чистую линию с гибридной формой, имеющей красную мякоть и большие размеры. Продавец подходящих семян уверял, что данные гибриды выведены путём скрещивания арбузов белого сорта с некрупными плодами и красного крупноплодного сорта. Фермер рассчитал, что от скрещивания чистой линии и таких гибридов должен получить примерно 25% семян, дающих арбузы с белой мякотью и крупными плодами, при скрещивании которых между собой примерно 50% дадут новую чистую крупноплодную линию. Однако на деле при посадке полученных в  $F_1$  семян лишь около 5% растений дали крупные плоды с белой мякотью. Обескураженный фермер подумал, что продавец гибрида его обманул, но всё же решил попробовать скрестить полученные в  $F_1$  крупноплодные белые арбузы между собой.

Ответьте:

1) Почему фермер не получил ожидаемого расщепления при скрещивании?

2) Сможет ли он получить чистую линию крупных арбузов с белой мякотью?

3) Если да, то какой процент от семян в  $F_2$  составят подходящие?

318. У собак породы Чау-Чау миотония (заболевание мышц, тип наследования – рецессивный) и остеохондроз (заболевание суставов, тип наследования – доминантный) наследуются сцеплено, но сцепление неполное, вероятность кроссинговера – 20%. Обычно собак, страдающих хотя бы одним из этих заболеваний, не допускают к разведению.

Недобросовестный заводчик продал семейной паре щенка, страдающего остеохондрозом (при этом один из его родителей имел оба заболевания). Впоследствии новые хозяева решили попробовать скрестить своего питомца со здоровой собакой (известно, что один из её предков страдал миотонией).

Какова вероятность рождения щенков-носителей миотонии, больных остеохондрозом?

319. При написании дипломной работы студент решил в качестве темы выбрать исследование сцепленного наследования длины крыльев и брюшка дрозофил. Для этого он взял по 50 особей двух чистых линий

(с длинными крыльями и брюшком и с короткими крыльями и брюшком), получив в  $F_1$  мух с длинными крыльями и брюшком. Далее он скрестил данных гибридов между собой и получил в  $F_2$  следующее расщепление: длинные крылья и брюшко – 59%; длинные крылья, короткое брюшко – 16%; короткие крылья, длинное брюшко – 16%; короткие брюшко и крылья – 9%. Сопоставив полученный результат с менделевским расщеплением (56,25%; 18,75%; 18,75%; 6,25% соответственно), студент пришёл к выводу, что гены между собой не сцеплены, а небольшую разницу в значениях списал на погрешность.

Однако преподаватель, анализируя эту работу, постановил, что студент ошибся и сцепление между генами есть.

Определите, какова вероятность кроссинговера, если прав преподаватель.

320. Комолость является признаком, доминантным у самцов и рецессивным у самок. Ген, отвечающий за наличие рогов, имеет неполное сцепление с геном, отвечающим за тучность животных ( $A$  – тучные,  $a$  – нетучные). Дигетерозиготного комолого тучного быка (доминантные признаки от одного родителя) скрестили с рогатой тучной коровой (её мать была комолой и нетучной). Определите, какова вероятность рождения у них комолой нетучной тёлочки?

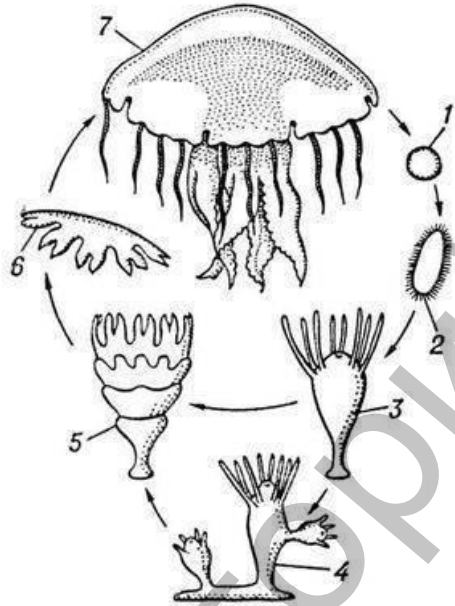
321. У котов гены, отвечающие за белый цвет шерсти ( $a$ ) и голубые глаза ( $b$ ), имеют неполное сцепление. Они же сцеплены с геном глухоты ( $c$ ). Несколькими учёными была произведена огромная работа по скрещиванию, в котором приняло участие более 50 пар кошек. При этом пары подбирались таким образом, чтобы тригетерозиготные особи скрещивались с гомозиготными по рецессивным признакам (белыми, голубоглазыми и глухими). Результат скрещивания оказался следующим:

- 1) не белые, голубоглазые, слух нормальный: 5;
- 2) белые, не голубоглазые, глухие: 5;
- 3) не белые, голубоглазые, глухие: 80;
- 4) белые, не голубоглазые, слух нормальный: 90;
- 5) белые, голубоглазые, слух нормальный: 150;
- 6) не белые, не голубоглазые, глухие: 100;
- 7) белые, голубоглазые, глухие: 600;
- 8) не белые, не голубоглазые, не глухие: 770.

Исходя из этих данных, определите генотип гетерозиготных особей и вероятность кроссинговера между генами  $A$  и  $B$ , а также  $B$  и  $C$ .

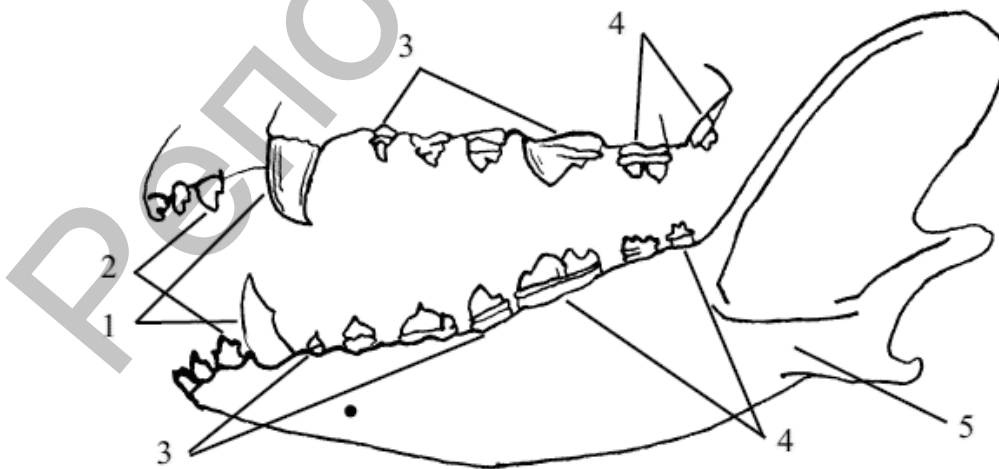
## ЗАДАНИЯ ПО ЗООЛОГИИ ИЗ ШКОЛЬНЫХ ОЛИМПИАД ПО ПРЕДМЕТУ «БИОЛОГИЯ»

**Задание 1.** Рассмотрите рисунок и дайте ответы на поставленные вопросы.



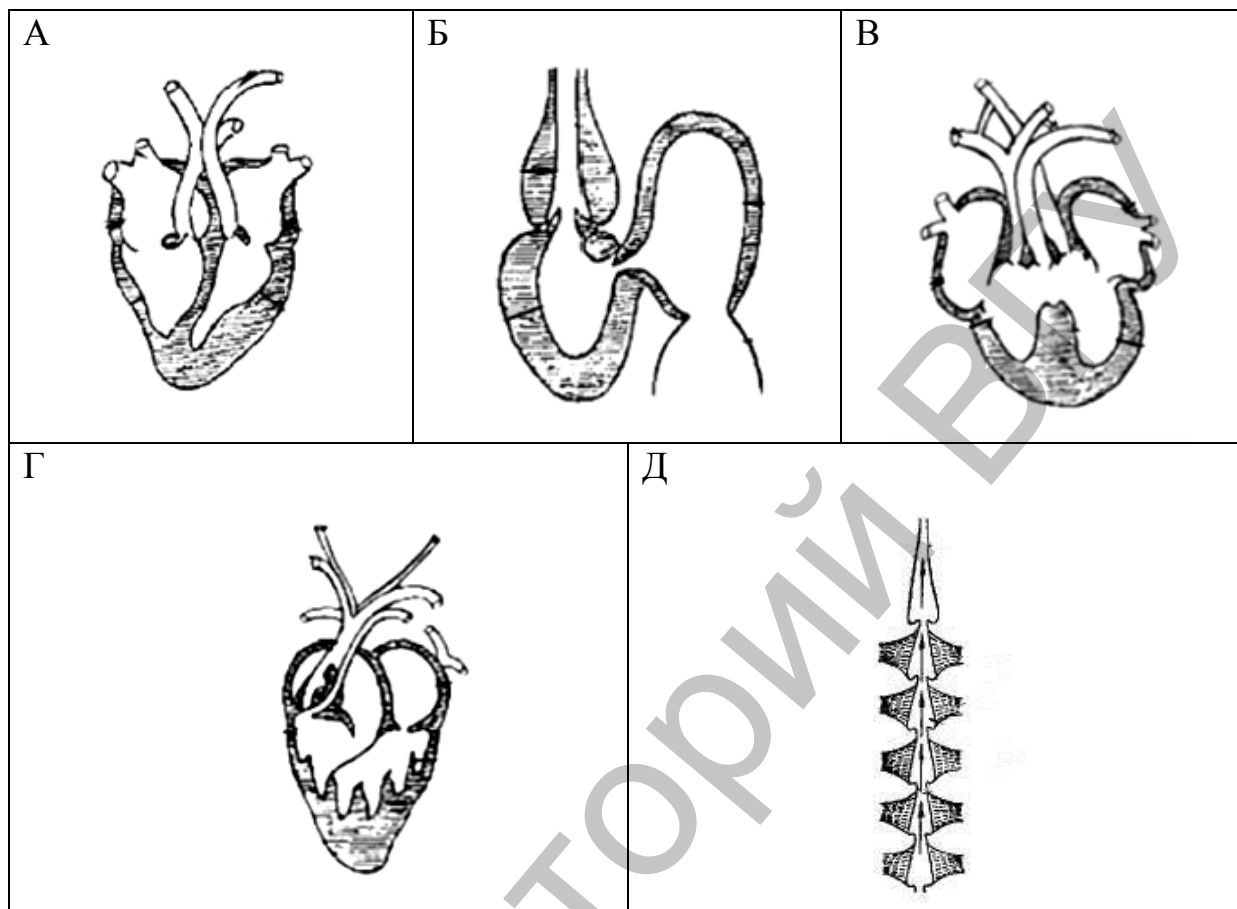
- 1.1. Какие стадии обозначены цифрами?
- 1.2. К какому типу и классу относится животное?

**Задание 2.** Рассмотрите рисунок и дайте ответы на поставленные вопросы.



- 2.1. Какие структуры обозначены цифрами?
- 2.2. Кем по типу питания является это животное?

**Задание 3.** Рассмотрите рисунки А–Д и дайте ответы на поставленные вопросы.



Запишите в таблицу, для какого животного (смотри список) характерна изображённая на рисунках система:

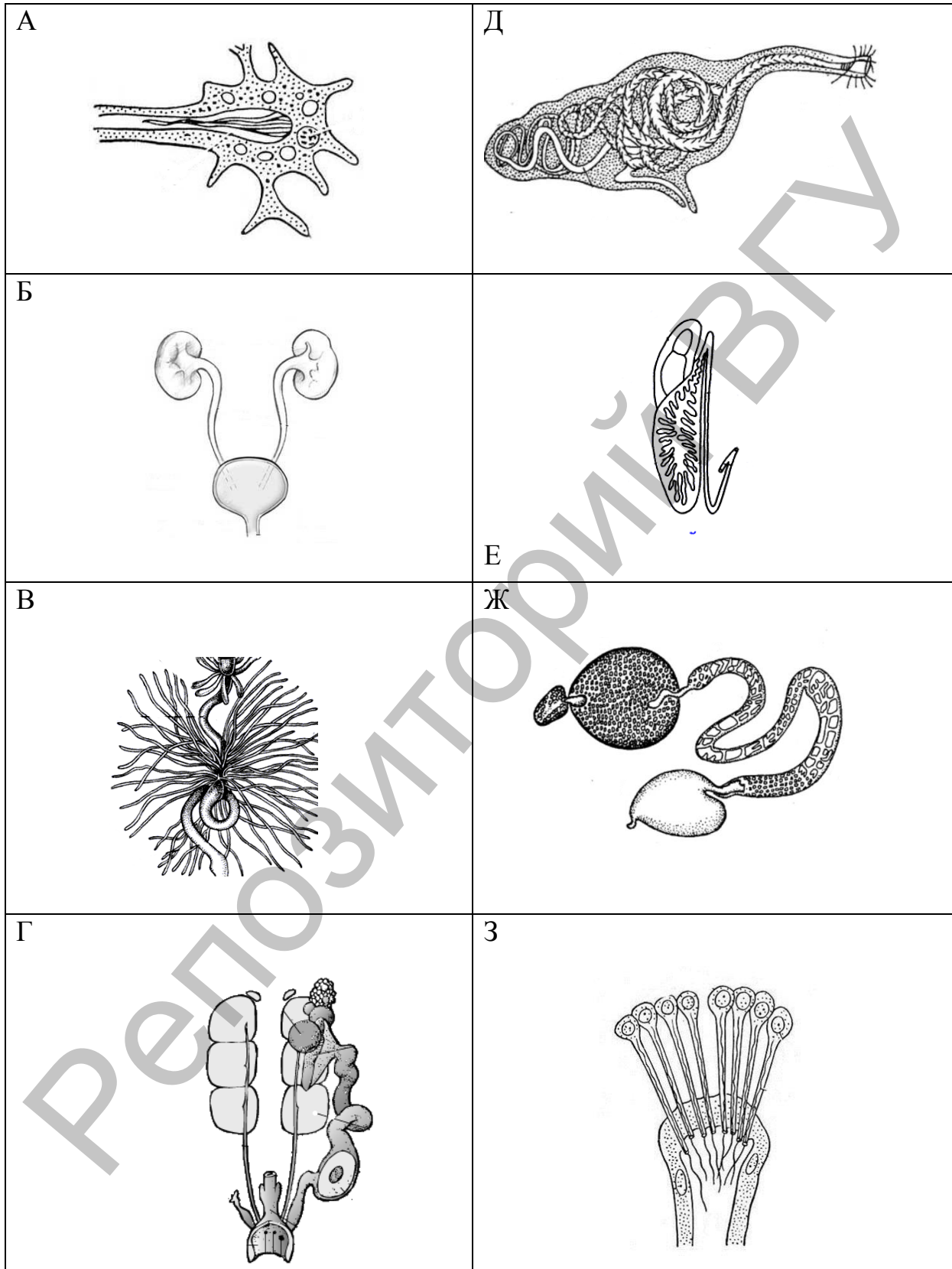
- 1 – кольчатые черви;
- 2 – костные рыбы;
- 3 – амфибии;
- 4 – птицы;
- 5 – моллюски;

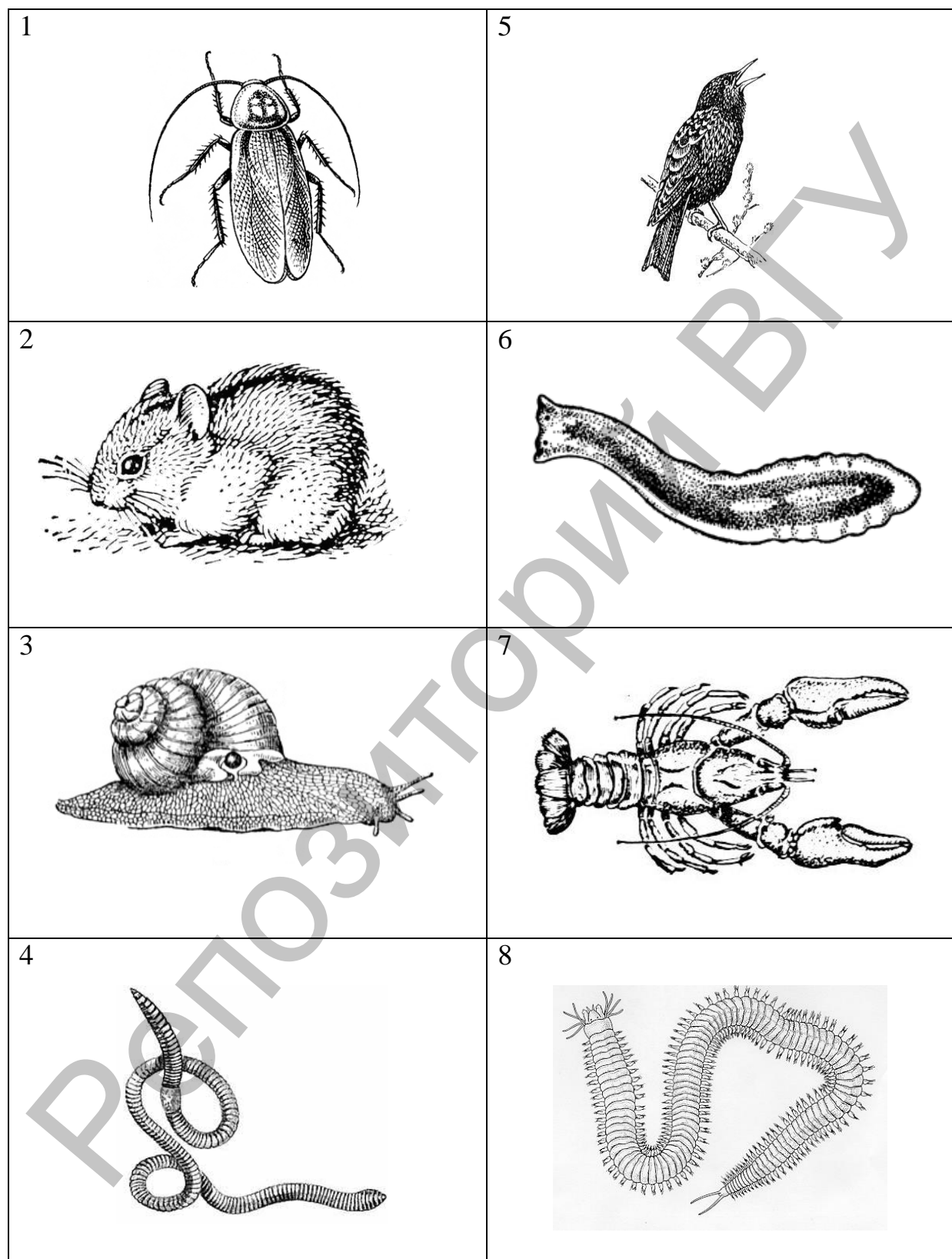
- 6 – рептилии;
- 7 – насекомые;
- 8 – млекопитающие;
- 9 – иглокожие;
- 10 – хрящевые рыбы.

Система	А	Б	В	Г	Д

**Задание 4.** Рассмотрите рисунки А–З, на них представлены выделительные системы разных животных, изображенных на рисунках 1–8.







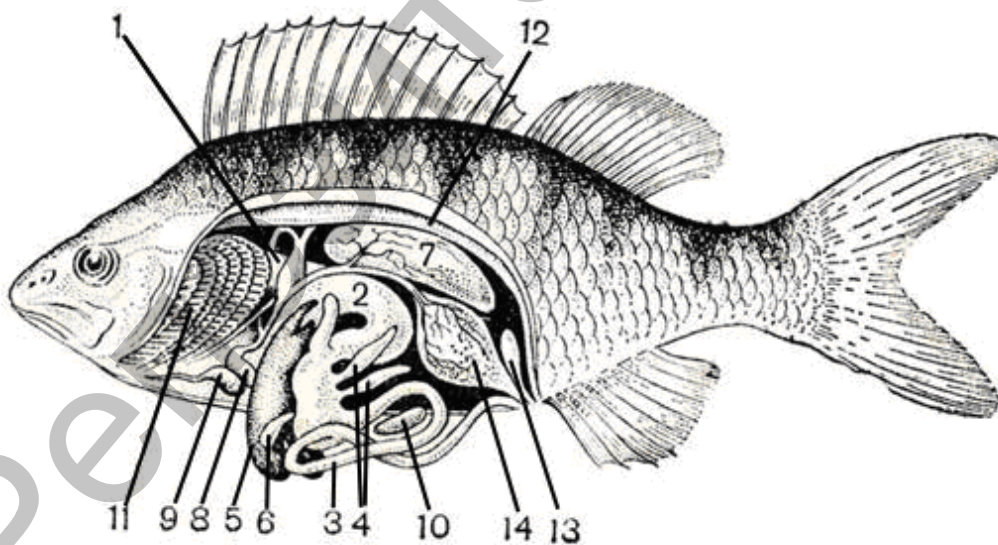
4.1. Сопоставьте, какое животное обладает каким типом выделительной системы. Впишите в таблицу.

Животное	1	2	3	4	5	6	7	8
Выделительная система								

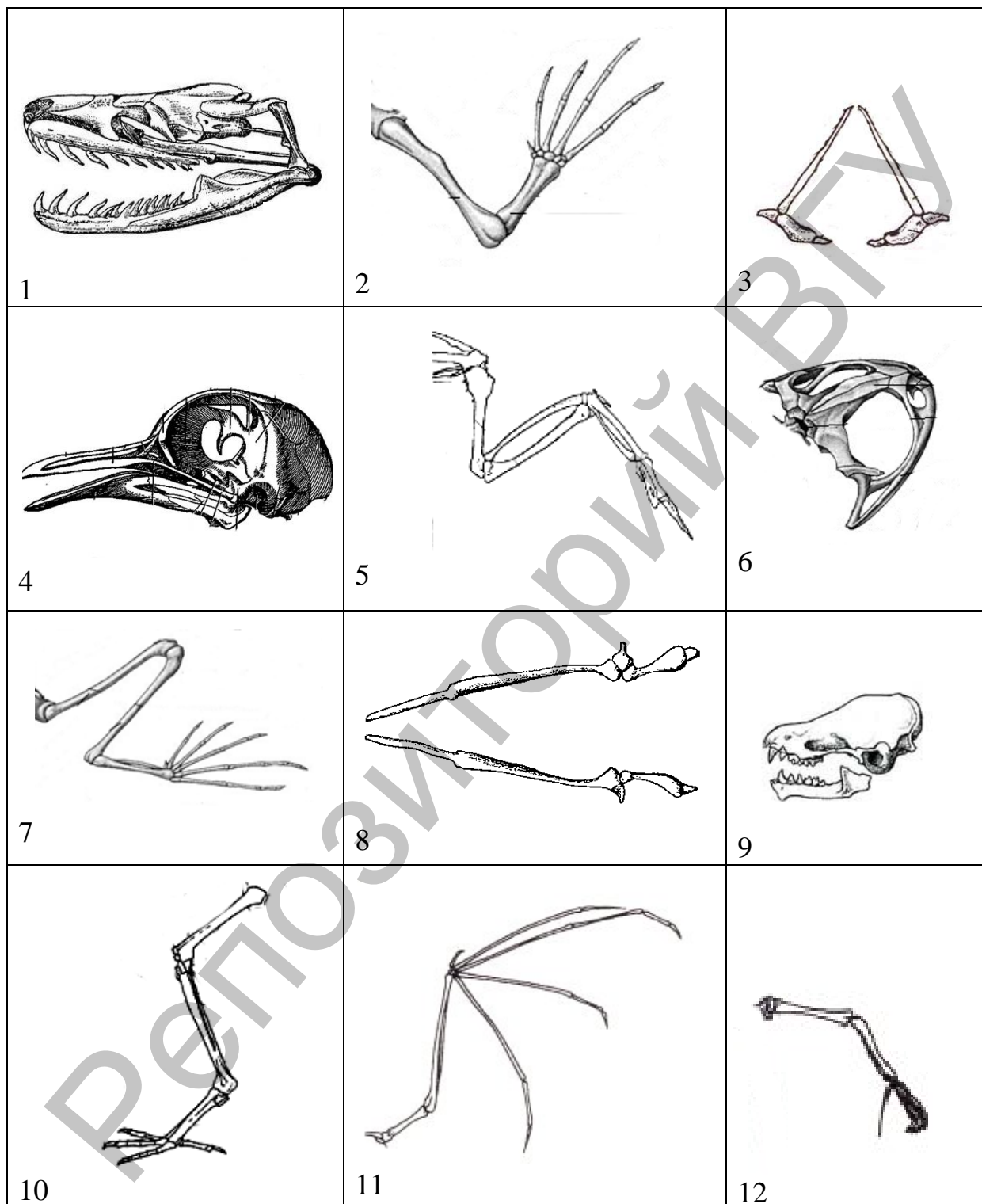
4.2. Что является основным конечным продуктом азотистого обмена у этих животных:

Животное	Конечный продукт	Животное	Конечный продукт
1		5	
2		6	
3		7	
4		8	

**Задание 5.** Строение рыбы. Рассмотрите рисунок. Запишите названия структур, обозначенных на рисунке цифрами.



**Задание 6.** Строение скелета. Рассмотрите рисунки черепов, скелета передних и задних конечностей животных.

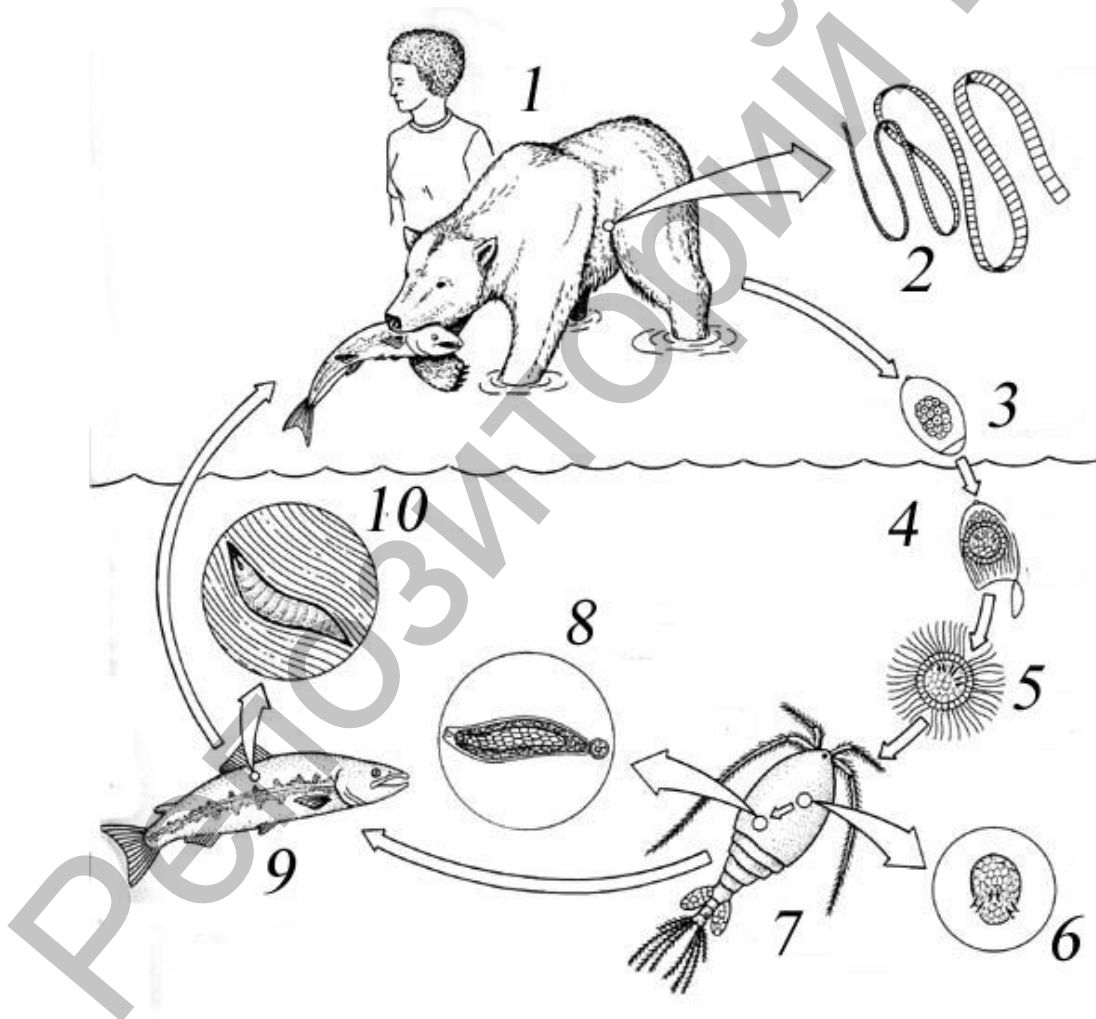


6.1. Соберите полный скелет животных, вписав в таблицу с позвоночным столбом номера черепа и конечностей в соответствующие графы.

Животное	Череп	Позвоночный столб (формула дана для всего класса)	Передняя конечность	Задняя конечность
А		$5-25ш+3-10гр+6п+2кр+(5)6(4)хв$		
Б		$7ш+10-24(ср12)гр+2-9п+$ $1-9(ср5)кр+4-4бхв$		
В		$7-10ш+16-25тул+2кр+15-40хв$		
Г		$1ш+7тул+1кр+(12)хв$		

6.2. Определите, к какому классу принадлежат эти животные А, Б, В, Г.

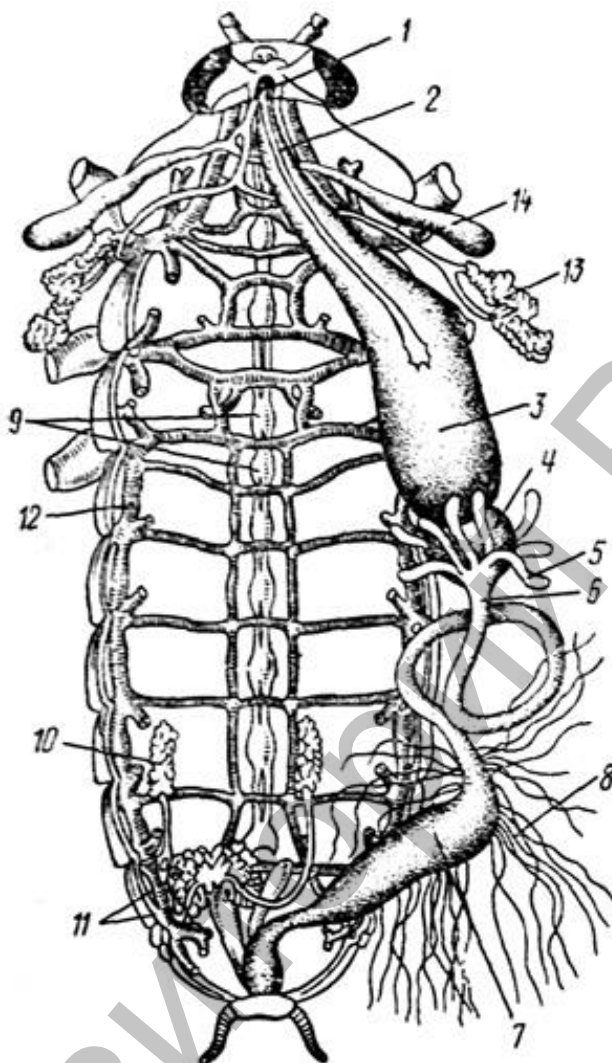
**Задание 7.** Рассмотрите рисунок.



7.1. Запишите названия животных и стадий, обозначенных на рисунке цифрами, указав основного и промежуточного хозяев.

7.2. К какому типу и классу относится данный паразит?

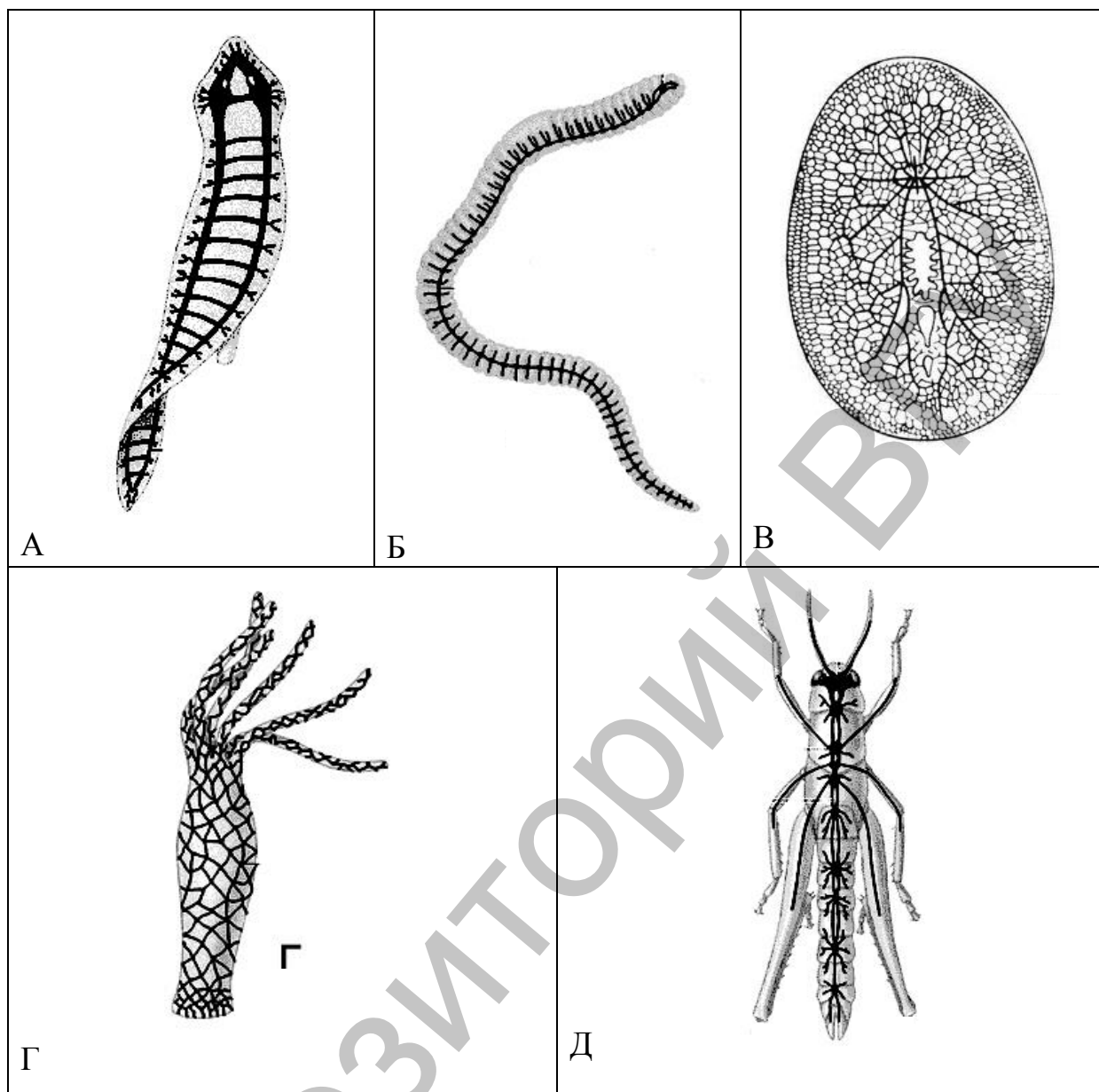
**Задание 8.** Внутреннее строение насекомого.



8.1. Рассмотрите рисунок и запишите названия структур, обозначенных на рисунке цифрами.

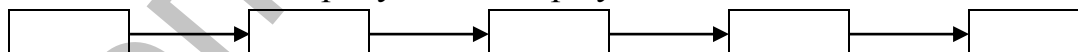
8.2. Какая система не изображена на этом рисунке? Опишите её.

**Задание 9.** Рассмотрите рисунки А–Д и дайте ответы на поставленные вопросы.



9.1. Какая система изображена на этих рисунках?

9.2. Расположите рисунки по мере усложнения системы:



9.3. Запишите в таблицу, для какого типа животных характерна изображённая на рисунках система и как называется каждый тип строения данной системы.

Рисунок	Тип животного	Тип строения системы
А		
Б		
В		
Г		
Д		

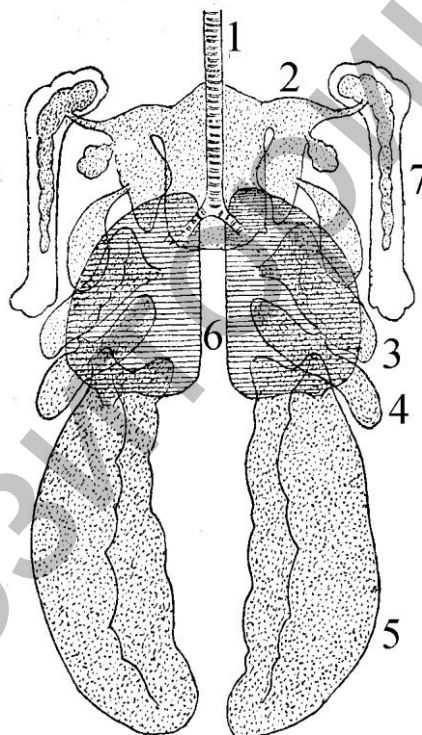
**Задание 10.** Заражение и развитие аскариды в организме человека происходит в результате миграции через разные органы.

1 – желудок	6 – пищевод
2 – легкие	7 – кишечник
3 – глотка	8 – ротовая полость
4 – трахеи	9 – кровеносные сосуды
5 – бронхи	10 – сердце

10.1. Укажите правильную последовательность их смены.

8 → → → → .....

**Задание 11.** Рассмотрите рисунок.

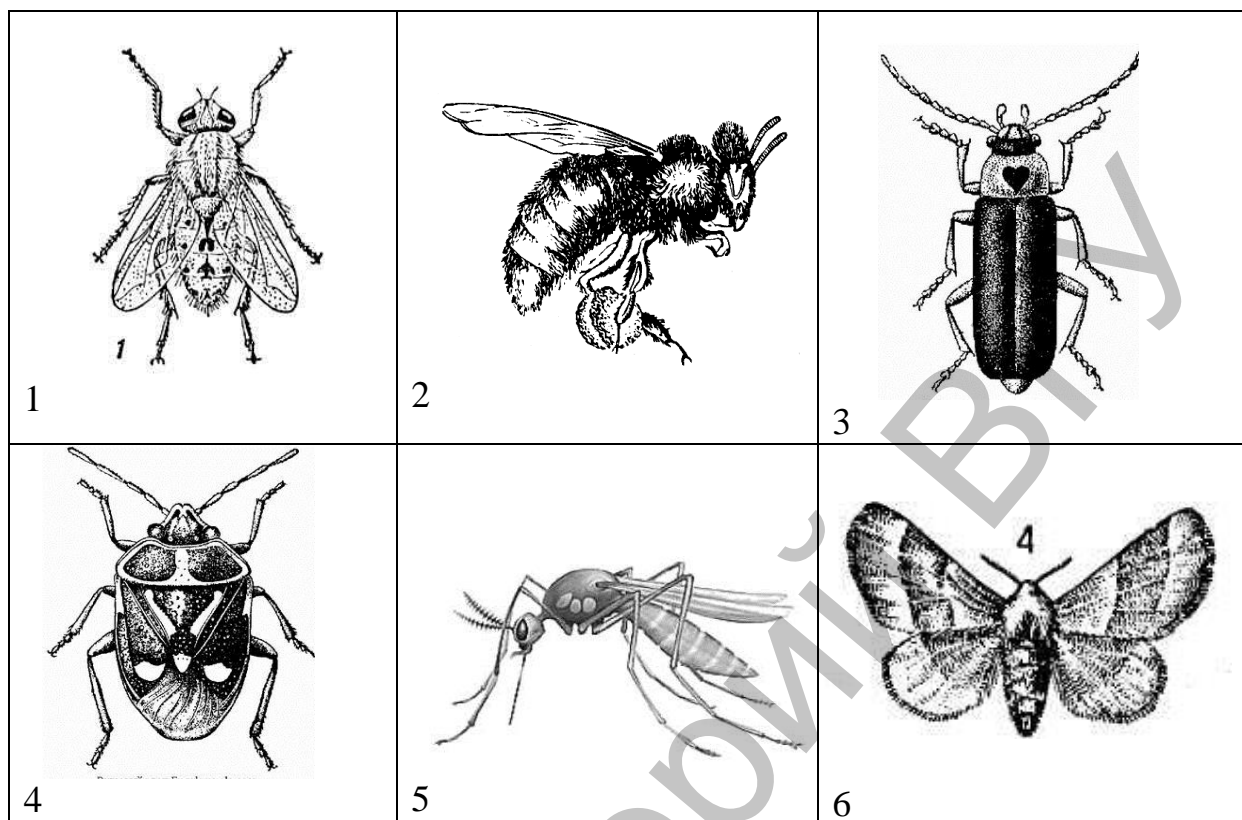


11.1. Схема какой системы органов изображена на рисунке?

11.2. Подпишите структуры, обозначенные на схеме цифрами.



**Задание 12.** Рассмотрите рисунки насекомых (1–6).



12.1. Укажите тип ротового аппарата и к какому отряду относится каждое насекомое. Результаты впишите в таблицу.

Номер насекомого	Тип ротового аппарата	Отряд
------------------	-----------------------	-------

12.2. Какие из изображённых насекомых развиваются с полным превращением, какие – нет?

## ТЕСТЫ

1. Хлорогеновые клетки дождевого червя выполняют функцию органов:

- а) осязания;
- б) зрения;
- в) выделения;
- г) обоняния;
- д) равновесия.

2. Ропалии сцифоидных медуз – это:

- а) видоизменённые щупальца, органы чувств;
- б) видоизменённые полипы, служащие для размножения;
- в) личинки коралловых полипов;
- г) особая форма тела медуз;
- д) специализированные органы выделения полипов.

3. Защитные структуры инфузорий, выбрасывающие наружу нить при раздражении:

- а) кинетодесмы;
- б) микронемы;
- в) роптрии;
- г) цирри;
- д) мионемы;
- е) трихоцисты.

4. На какой стадии жизненного цикла в кровь человека попадает возбудитель малярии?

- а) микрогамонт;
- б) шизонта;
- в) мерозоита;
- г) споробласта;
- д) спорозонта.

5. Видоизменённые эпиподиты конечностей речного рака выполняют функцию:

- а) перетирания пищи;
- б) движения;
- в) размножения;
- г) осязания;
- д) дыхания.

6. Какие из перечисленных животных не обладают ядовитыми структурами?

- 1) ушастая медуза;
  - 2) виноградная улитка;
  - 3) морской ёж;
  - 4) тарантул;
  - 5) кивсяк;
  - 6) дождевой червь;
  - 7) нематода;
  - 8) бабочка белянка;
  - 9) утконос;
  - 10) щелезуб;
  - 11) гребешок;
  - 12) голотурия морской огурец.
- а) 2), 3), 5), 6), 7), 11);
  - б) 2), 3), 6), 7), 8), 9), 10), 11);
  - в) 2), 3), 6), 7), 11), 12);
  - г) 2), 5), 6), 7), 8);
  - д) 1), 3), 4), 9), 10), 12);
  - е) 2), 6), 7), 8), 11);
  - ж) 2), 3), 9), 10).

7. Какие из перечисленных признаков не характерны для кольчатых червей?

- 1) радиальная симметрия;
  - 2) билатеральная симметрия;
  - 3) вторичноротые животные;
  - 4) все раздельнополые животные;
  - 5) органы выделения нефридии;
  - 6) целом развит;
  - 7) имеют подкожный скелет;
  - 8) дыхательная система представлена наружными жабрами или отсутствует;
  - 9) дыхательная система представлена ктенидиями;
  - 10) развитие идёт с метаморфозом;
  - 11) передвижение осуществляется за счёт сокращений подкожной мускулатуры;
  - 12) являются активными хищниками.
- а) 1), 3), 6), 7), 9), 10), 12);                      г) 1), 3), 4), 7), 9), 10), 12);  
б) 2), 3), 4), 6), 7), 9), 12);                      д) 2), 5), 8), 9);  
в) 5), 8), 10), 11);                      е) 6), 7), 9), 10), 11).

8. У кого из перечисленных позвоночных животных в строении дыхательной системы отсутствует трахея?

- |              |             |
|--------------|-------------|
| а) ящерица;  | д) ехидна;  |
| б) касатка;  | е) дельфин; |
| в) черепаха; | ж) гавиал;  |
| г) крот;     | з) квакша.  |

9. Какое из перечисленных утверждений ложное?

- а) Насекомых защищает от чрезмерной потери воды наличие плотных наружных покровов из хитинизированной кутикулы.
- б) Плавательный пузырь у рыб выполняет функцию резонатора и преобразователя звуковых волн.
- в) Жировая ткань у птиц в сравнении с млекопитающими развита слабо, потому что её роль в сохранении тепла тела выполняют очень толстая кожа и перьевой покров.
- г) У млекопитающих в отличие от пресмыкающихся четырёхкамерное сердце и одна дуга аорты.
- д) Тазовые почки впервые появляются у пресмыкающихся.
- е) У губок нет железистых клеток.
- ж) Рог носорога – это слоистое образование из кератина.

10. Сердце у паукообразных имеет следующую форму или строение:

- а) мешочек с остиями;
- б) трубки с остиями;
- в) состоит из двух предсердий и желудочка;
- г) состоит из предсердия и желудочка;
- д) мешочек, трубки разной длины с остиями;
- е) различное количество предсердий и желудочек;
- ж) простая трубка;
- з) трубка с остиями и крыловидными мышцами.

11. Развитие головоногих моллюсков:

- а) со стадией трохофоры;
- б) прямое;
- в) со стадией веллигера;
- г) со стадией глохидия;
- д) со стадией мирацидия;
- е) со стадией науплиуса.

12. Укажите правильное сочетание различий между полипом и медузой:

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1) клеточный состав тела; | 5) тип нервной системы;     |
| 2) характер движения;     | 6) образ жизни;             |
| 3) способ питания;        | 7) строение органов чувств; |
| 4) способ размножения;    | 8) среда обитания.          |
- 
- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| а) 1), 2), 3);             | д) 2), 4), 6), 7);     |
| б) 3), 4), 5);             | е) 1), 2), 4), 5);     |
| в) 2), 4), 6);             | ж) 1), 3), 5), 6), 8); |
| г) 1), 2), 4), 5), 7), 8); | з) 2), 3), 4), 5).     |

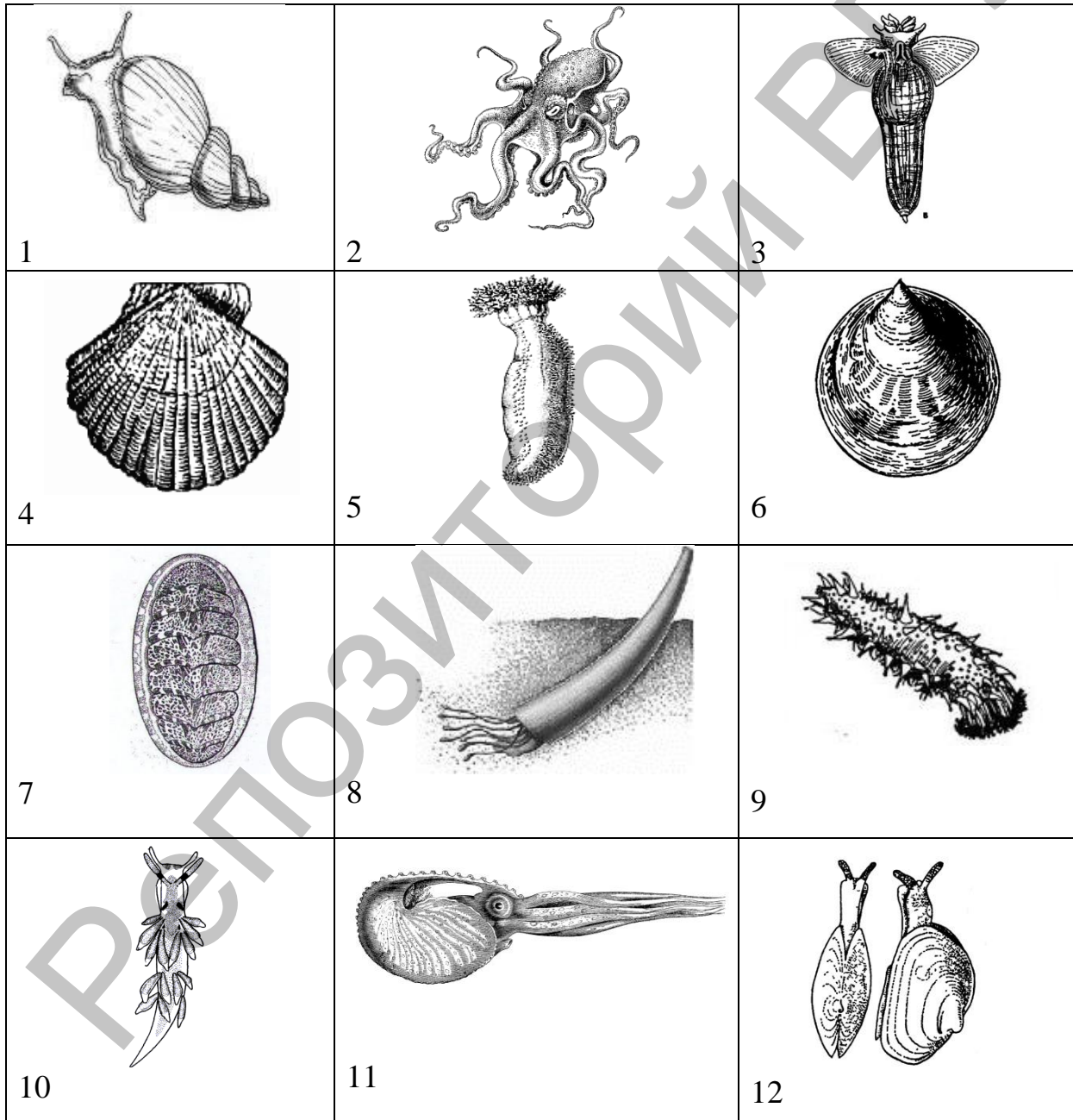
13. Какие из перечисленных структур общие для глаза позвоночного животного и фасеточного глаза членистоногих?

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1) склера;              | 8) стекловидное тело;  |
| 2) сосудистая оболочка; | 9) зрительный нерв;    |
| 3) фоторецепторы;       | 10) роговица;          |
| 4) ресничное тело;      | 11) омматидий;         |
| 5) хрусталик;           | 12) хрустальный конус; |
| 6) радужка;             | 13) пигментные клетки; |
| 7) зрачок;              | 14) рабдом.            |
- 
- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| а) 1), 3), 5), 9), 12), 13); | д) 2), 3), 4), 9), 13), 14); |
| б) 2), 3), 5), 6), 8);       | е) 3), 5), 8), 9), 11);      |
| в) 3), 5), 6), 8);           | ж) 3), 5), 9), 10), 13);     |
| г) 3), 10), 13), 14);        | з) 1), 3), 5), 9), 13).      |

14. Яйцо аскариды человеческой вызывает заражение человека (становится инвазионным), если:

- а) проглочено сразу после выделения из организма больного человека;
- б) пройдёт через организм промежуточного хозяина;
- в) пробудет во внешней среде (почве) около 1 месяца;
- г) будет съедено вместе с промежуточным хозяином;
- д) пробудет во внешней среде около суток.

15. Кто из изображённых животных лишний в данном типе?



- а) 8, 10;
- б) 7, 9;
- в) 5, 9;

- г) 10, 8;
- д) 5, 10;
- е) 3, 10.

16. Конечности рачка дафнии выполняют функции:

- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| 1) двигательную;               | 5) выделительную;  |
| 2) дыхательную;                | 6) органов чувств; |
| 3) захвата и измельчения пищи; | 7) фильтрационную; |
| 4) половую (гоноподий);        | 8) защиты.         |
- 
- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| а) 1), 2), 3), 6), 7); | д) 1), 2), 4), 6), 8); |
| б) 1), 2), 4), 5);     | е) 1), 3), 4), 5), 8); |
| в) 1), 2), 5), 6), 8); | ж) 1), 2), 5), 6).     |
| г) 1), 3), 4), 5), 6); |                        |

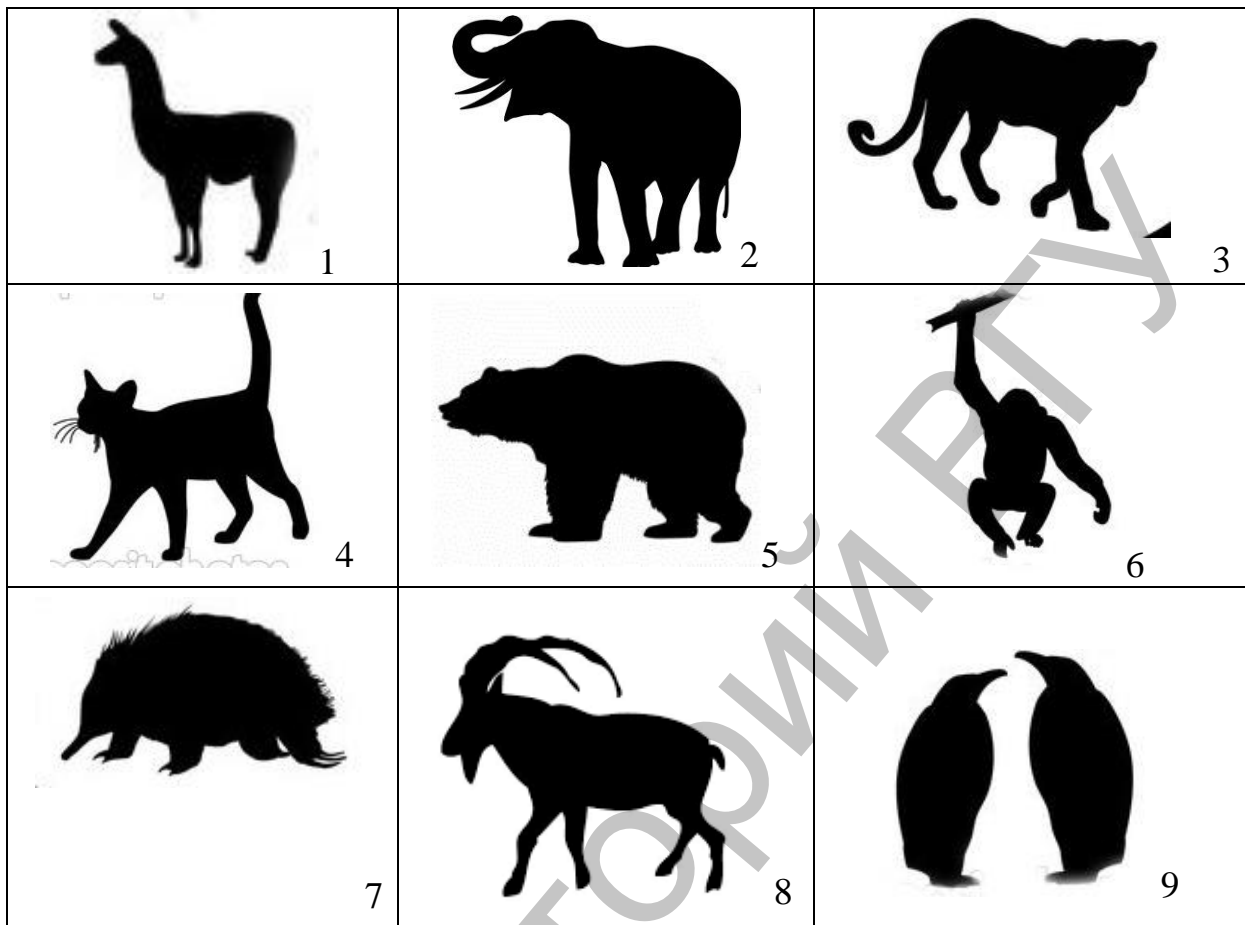
17. Учёные, исследуя фауну пещер, столкнулись с интересными адаптациями животных к обитанию в специфических условиях. Какие из перечисленных особенностей характерны для обитателей пещер?

- 1) Усики и конечности насекомых значительно длиннее, чем у близких видов, живущих на поверхности.
- 2) Пигментная окраска слабо развита или отсутствует.
- 3) Окраска животных тёмная, почти чёрная.
- 4) Глаза очень большие, улавливают незначительное количество света.
- 5) Глаза очень маленькие или редуцируются.
- 6) Все хищники.
- 7) Преимущественно сапрофаги.
- 8) Растительоядные.
- 9) Размеры тела часто больше, чем у не пещерных близкородственных видов.
- 10) Обладают хорошим слухом.
- 11) Практически глухие.
- 12) Хорошо развиты обоняние и осязание.
- 13) Зглаживаются различия между водным и наземным образом жизни.
- 14) Характерна строгая сезонность роста и размножения.

- |                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| а) 1), 3), 4), 9), 10), 14);          | г) 3), 5), 6), 10), 13), 14); |
| б) 1), 2), 5), 7), 9), 10), 12), 13); | д) 1), 3), 5), 7), 11), 13);  |
| в) 2), 4), 7), 11), 12), 13);         | е) 2), 4), 6), 10), 12), 14). |

18. Экспедиция была неудачной, за весь день не было обнаружено ни одного крупного животного, только вездесущие членистоногие. Изнывая от жары, учёный присел отдохнуть у подножья священной скалы Улуру (Айерс Рок), меняющей цвет в зависимости от освещения... И тут перед ним упала тень...

Какую тень мог увидеть учёный?



- а) 8;
- б) 1;
- в) 3;
- г) 7;
- д) 5;
- е) 6;
- ж) 9;
- з) 2.

19. Среди хордовых животных клоака отсутствует у:

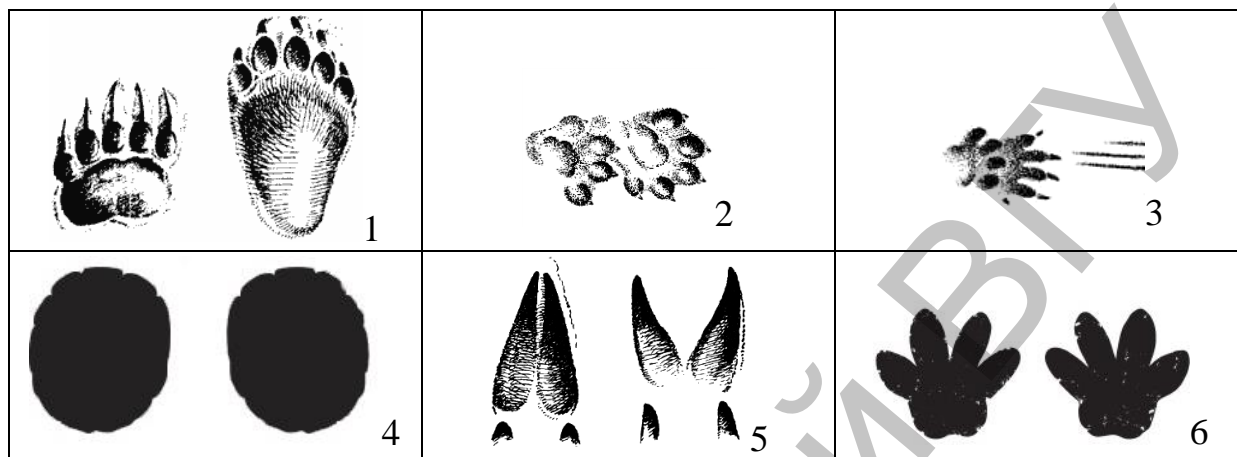
- а) однопоходных;
- б) рептилий;
- в) птиц;
- г) амфибий;
- д) костных рыб (кроме двоякодышащих);
- е) акул;
- ж) скатов.

20. Скелет костных рыб подразделяется на:

- а) осевой скелет, череп, скелет непарных плавников, скелет парных плавников и их поясов;
- б) осевой скелет и череп;
- в) осевой скелет, череп, скелет парных плавников и их поясов;

- г) осевой скелет, череп, скелет непарных плавников и скелет парных плавников;  
 д) осевой скелет, череп, скелет непарных плавников и их поясов.

21. Какие следы мы не встретим на тропах Беларуси?



- а) 3; г) 4, 6;  
 б) 3, 6; д) 4, 5;  
 в) 1; е) 2, 5.

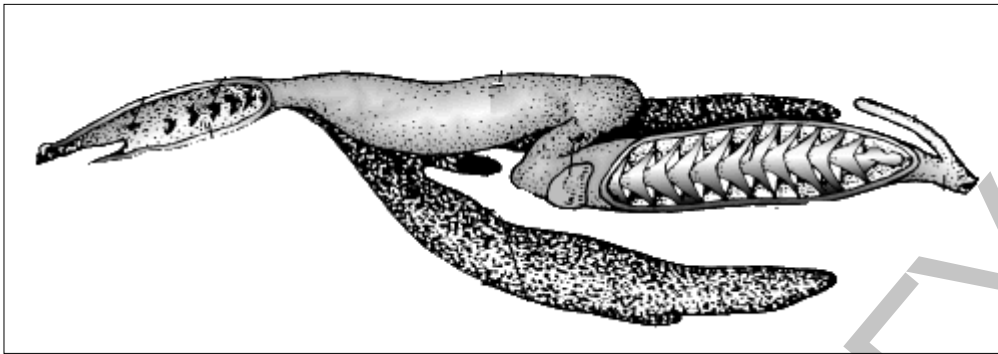
22. К каким отрядам относятся перечисленные ниже пресмыкающиеся?

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1) веретеница;        | 10) варан гигантский;  |
| 2) гекконы;           | 11) гадюка;            |
| 3) хамелеоны;         | 12) анаконда;          |
| 4) гюрза;             | 13) медянка;           |
| 5) уж;                | 14) аллигатор;         |
| 6) гавиал;            | 15) болотная черепаха; |
| 7) степная черепаха;  | 16) кайман;            |
| 8) нильский крокодил; | 17) суповая черепаха;  |
| 9) трионикс;          | 18) гаттерия.          |

Чешуйчатые	Крокодилы	Черепahi	Клювоголовые
а) 1), 3), 4), 5), 6), 9), 11), 12), 13);	а) 8), 14), 16);	а) 2), 7), 10), 15), 17);	а) 18);
б) 1), 2), 3), 4), 5), 10), 11), 12), 13);	б) 6), 8), 14), 16);	б) 7), 9), 15), 17);	б) 18);
в) 4), 5), 11), 12), 13);	в) 6), 8), 9), 14), 16);	в) 7), 15), 17), 18);	в) 1), 2), 3), 10);
г) 1), 4), 5), 9), 11), 12), 13)	г) 2), 6), 8), 10), 14), 16)	г) 18)	г) 3), 7), 13), 15), 17)

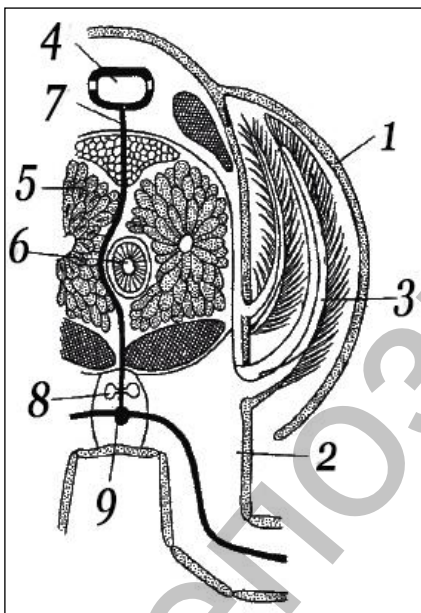


23. Какая система и какого животного изображена на рисунке?



- а) половая голотурии;
- б) пищеварительная голотурии;
- в) пищеварительная ящерицы;
- г) пищеварительная акулы;
- д) пищеварительная пиявки;
- е) половая рака.

24. Какая структура на рисунке обозначена цифрой 6?



- а) сердце;
- б) гонада;
- в) артерия;
- г) кишечник;
- д) печень;
- е) выделительное отверстие.

25. Вам известно, что малярийный плазмодий является возбудителем опаснейшего массового заболевания человека. Какие признаки из перечисленных характеризуют этого паразита?

- 1) образует псевдоподии;
- 2) паразитирует в самках малярийного комара;
- 3) поражает толстый кишечник человека;
- 4) имеет жгутики;
- 5) паразитирует в эритроцитах человека;
- 6) имеет светочувствительный глазок (стигму).

- а) 1), 2), 5);
- б) 2), 4), 5);
- в) 1), 3), 5), 6);

- г) 1), 3), 5);
- д) 2), 5), 6);
- е) только 5.

26. Какая из перечисленных особенностей строения ланцетника встречается не только у представителей типа Хордовые?

- а) имеется внутренний скелет;
- б) нервная система имеет вид трубки;
- в) кровеносная система замкнута;
- г) органы дыхания являются производными кишечника.

27. Какие признаки указывают на приспособленность бычьего цепня к паразитированию в кишечнике человека?

- 1) питается путём всасывания питательных веществ поверхностью тела;
- 2) на головке (сколексе) расположены четыре присоски;
- 3) имеет протонефридиальную выделительную систему;
- 4) является гермафродитом;
- 5) лентовидное тело, состоящее из члеников (проглоттид), и хорошо развитые мышцы успешно противостоят току движущейся пищи;
- 6) полость тела не развита;
- 7) имеет кожно-мускульный мешок;
- 8) личинка – финна;
- 9) развитие происходит со сменой хозяев.

- а) все перечисленные;
- б) 1), 2), 5), 8), 9);
- в) 3), 4), 5), 6), 7);

- г) 1), 2), 5);
- д) только 8), 9).

28. В нашей стране широко распространён паук, на спинной стороне брюшка которого имеется рисунок в виде креста из отдельных белых пятнышек. Этот рисунок определил название паука – крестовик. Подумайте, какой признак отличает этого паука от пауков птицеядов, обитающих преимущественно в Южной Америке:

- а) внекишечное пищеварение;
- б) плетение ловчей сети;
- в) прямое развитие;
- г) отсутствие усиков;
- д) смешанная полость тела.

29. Функцию транспорта питательных веществ у плоских червей выполняет

- а) кровеносная система;
- б) лимфатическая система;
- в) разветвлённый кишечник, паренхиматозная ткань;
- г) целомическая жидкость.

30. Какое дыхание характерно для пресмыкающихся?

- а) только лёгочное;
- б) у ящериц – лёгочное, у крокодилов – лёгочное и кожное;
- в) у примитивных форм встречается кожное и жаберное;
- г) лёгочное, но дыхательные проводящие пути не развиты.

31. Организмы, у которых стенка тела образована двумя пластами клеток, относятся к:

- 1) плоским червям;
- 2) кишечнополостным;
- 3) круглым червям;
- 4) головохордовым.

- а) 1);
- б) 1), 2);
- в) 2);
- г) 1), 2), 4);
- д) 1), 2), 3).

32. У печёночного сосальщика партеногенетическое размножение личинок происходит в:

- а) теле малого прудовика;
- б) кишечнике крупного рогатого скота;
- в) печени крупного рогатого скота;
- г) половой процесс отсутствует.

33. Когда в Австралию первые европейские поселенцы завезли крупный рогатый скот, то фекалии коров очень быстро коркой покрыли пастбища и выпас скота стал невозможен. Эффективное решение проблемы нашли. Какое?

- а) коров перевели на стойловое содержание;
- б) систематически убирали навоз с пастбищ;
- в) территории пастбищ в Австралии были очень большими, что позволяло пастухам каждый день выпасать скот на новом месте;
- г) завезли навозных жуков.

34. У каких позвоночных животных впервые появились зачатки коры головного мозга?

- а) головохордовых;
- б) рыб;
- в) амфибий;
- г) рептилий;
- д) птиц;
- е) млекопитающих.

35. Какое утверждение является неправильным?

- а) У млекопитающих тазовые почки являются органами выделения.
- б) Грудина рукокрылых млекопитающих несёт киль, к которому прикрепляются грудные мышцы.

- в) Грудной отдел скелета земноводных несёт подвижные ребра, соединённые с грудиной.
- г) Кожные покровы ланцетника состоят из эпидермиса и кориума.

36. Выберите комбинацию животных, в которой верно показано направление усложнения кровеносной системы позвоночных:

- а) лягушка – дельфин – аллигатор – окунь;
- б) карп – жаба – аллигатор – кролик;
- в) утконос – кенгуру – корова – мартышка;
- г) акула – осетр – щука – латимерия.

37. Какие признаки отряда Приматы имеются у человека:

- 1) развитый свод стопы;
  - 2) бинокулярное зрение;
  - 3) наличие ногтей;
  - 4) прямохождение;
  - 5) отсутствие хвоста.
- а) 2), 3);
  - б) 1), 4), 5);
  - в) все перечисленные;
  - г) все, кроме 4), 5);
  - д) 2), 3), 5).

38. Какие животные организмы не способны в короткий срок дать быстрый прирост популяции и большую биомассу:

- 1) с большой индивидуальной биомассой;
  - 2) с маленькой индивидуальной биомассой;
  - 3) с коротким жизненным циклом;
  - 4) с большой продолжительностью жизни.
- а) 1), 4);
  - б) 2), 4);
  - в) 1), 3);
  - г) 2), 3).

39. В отряде Воробьиные больше 5 тысяч видов, это около 63% всего видового разнообразия пернатых. Они населяют все ландшафты и страны мира, кроме некоторых островов и приполярных областей. Какие представители воробьиных включены в представленный ниже список?

- 1) голуби;
  - 2) бекасы;
  - 3) ласточки;
  - 4) кукушки;
  - 5) скворцы;
  - 6) дятлы;
  - 7) синицы;
  - 8) жаворонки;
  - 9) чайки;
  - 10) кулики;
  - 11) аисты;
  - 12) иволги.
- а) 1), 3), 7), 8), 10), 12);
  - б) 2), 4), 6), 7), 8), 11);
  - в) 3), 5), 7), 8), 12);
  - г) 1), 3), 5), 7), 8), 10);
  - д) 2), 4), 5), 6), 9), 11);
  - е) 3), 5), 6), 7), 8), 10), 12).

40. Жак Ив Кусто – известный французский океанолог – писал: «Крохотная рыбёшка торчала перед самым её носом, каким-то чудом сохраняя своё положение относительно акулы при всех её движениях. Можно было подумать, что малышку увлекает за собой слой уплотнённой воды перед акульим рылом». Какие рыбки имеют такой согласованный контакт с акулой, кораблём, черепахой или дельфином?

- а) прилипалы или реморы;
- б) акулы-карлики;
- в) рыбы-санитары;
- г) лоцманы.

41. Весной и летом эти ползающие на коротких лапках, небольшие, с голой кожей, хвостатые животные живут в воде – в пруду или в канаве, затем вылезают из воды и прячутся в сырых оврагах, в тени кустарников, парков, лесов. Всю зиму спят в кучах листвы, норках грызунов или других подземельях. Естественным приютом для этих замечательных созданий является и Беларусь. О ком идёт речь?

- а) ужи;
- б) лягушки;
- в) чесночницы;
- г) саламандры;
- д) тритоны;
- е) квакши.

42. Если у медузы удалить ропалии, то она:

- а) утратит способность к движению, т.к. в них находятся статоцисты, отвечающие за равновесие и передачу информации к мышцам зонтика медузы;
- б) перестанет питаться, т.к. будут удалены глаза и она не сможет видеть добычу;
- в) опустится на дно, т.к. расположенные в ропалиях пустоты, выполняют гидростатическую функцию.

43. Рыбакам в сети попались останки неизвестной рыбы. По признакам, которые удалось рассмотреть, определите, к какому классу и отряду её можно отнести.

Признаки: рот расположен на нижней стороне; хвостовой плавник гетероцеркальный; толстая кишка со спиральным клапаном.

- а) класс Хрящевые, отряд окунеобразные;
- б) класс Костные, отряд осетровые;
- в) класс Хрящевые, отряд акулы;
- г) класс Костные, отряд сомообразные;
- д) класс Костные, отряд химеровые.

44. Гусениц платяной моли одного возраста рассадили в три садка и кормили до завершения развития разной пищей:

- I – шерстяной тканью;
- II – шерстью кроликов;
- III – шерстяной тканью с небольшим добавлением синтетики.

На карточках, прикрепленных к садкам, был отмечен срок, за который было завершено их развитие. Лаборант, убиравший в лаборатории, нечаянно перепутал карточки. Помогите ему определить, какой из вариантов отражает истинный результат эксперимента:

- а) I – 10 месяцев, II – 16 месяцев, III – 4 месяца;
- б) I – 10 месяцев, II – 4 месяца, III – 16 месяцев;
- в) I – 16 месяцев, II – 4 месяца, III – 10 месяцев;
- г) I – 4 месяца, II – 10 месяцев, III – 16 месяцев;
- д) I – 4 месяца, II – 16 месяцев, III – 10 месяцев.

45. Почему в гемолимфе большинства насекомых нет дыхательного пигмента?

- а) он будет нарушать окраску покровов;
- б) нет клеточных элементов, которые могли бы его переносить;
- в) дыхательные газы подводятся прямо к тканям и клеткам;
- г) они в отличие от ракообразных сухопутные животные.

46. Развитие сосальщиков сложное и идёт со сменой хозяев. Кто из перечисленных животных является основным и промежуточным хозяевами ланцетовидной двуустки:

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| 1) кошка;                | 7) морской моллюск; |
| 2) муравей;              | 8) рыба;            |
| 3) комар;                | 9) корова;          |
| 4) муха;                 | 10) овца;           |
| 5) сухопутный моллюск;   | 11) циклоп;         |
| 6) пресноводный моллюск; | 12) птица.          |
- 
- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| а) 1), 8);       | д) 3), 10);      |
| б) 5), 10);      | е) 10), 5), 2);  |
| в) 9), 4);       | ж) 12), 7);      |
| г) 12), 11), 8); | з) 10), 11), 5). |

47. У двусторчатых моллюсков, помимо почек, функцию выделения осуществляет кеберов орган – железистые разрастания перикардия. Он также регулирует гидростатическое давление крови. Это необходимо для:

- а) пассивного всплытия моллюска;
- б) роста раковины;
- в) выдвижения и удлинения ноги;
- г) образования половых клеток.

48. Для чего нужна чудесная сеть у голотурий?

- а) участвует в образовании скелета;
- б) закрывает вход в убежище голотурии;
- в) выбрасывается и обволакивает жертву или хищника;
- г) передаёт кислород из лёгкого прямо в кровь, а не в полостную жидкость.

49. Раздел зоологии, изучающий млекопитающих, называется:

- а) териология;
- б) ихтиология;
- в) малакология;
- г) герпентология.

50. Для кого из перечисленных животных характерно наружное ухо?

- 1) ушастый ёж;
  - 2) красноухая черепаха;
  - 3) ушастая сова;
  - 4) ушковый прудовик;
  - 5) морской котик;
  - 6) ушан;
  - 7) утконос;
  - 8) выхухоль;
  - 9) морское ушко;
  - 10) ушастый окунь;
  - 11) проехидна;
  - 12) бобр.
- а) 2), 3), 6), 7), 8), 11);  
б) 1), 2), 5), 6), 8), 10);  
в) 1), 3), 6), 8), 9), 12);  
г) 1), 5), 6), 11), 12);  
д) 1), 5), 6), 8), 12).

51. Раздел зоологии, изучающий ракообразных, называется:

- а) арахнология;
- б) нанология;
- в) орнитология;
- г) лимнология;
- д) карцинология.

52. В озере Гатун был стабильный биоценоз благодаря стабильной пищевой цепи: фитопланктон – зоопланктон – планктоноядные рыбы. В 1967 году случайно в озеро попала хищная рыба туканаре. Как изменилась экосистема?

- а) Сократилась численность планктоноядных рыб, увеличилась численность планктона, уменьшилась численность фитопланктона, уменьшилась численность рыбоядных птиц, увеличилась численность комаров.
- б) Увеличилась численность планктоноядных рыб, уменьшилась численность планктона, увеличилась численность фитопланктона, увеличилась численность рыбоядных птиц, увеличилась численность комаров.
- в) Изменений в экосистеме нет.
- г) Сократилась численность планктоноядных рыб, уменьшилась численность планктона, уменьшилась численность фитопланктона, уменьшилась численность рыбоядных птиц, уменьшилась численность комаров.

53. Самым «читающим» членистоногим признан:

- а) домовый паук;
- б) ложноскорпион;
- в) тарантул;
- г) скорпион;
- д) паутиный клещ.

54. Пиноцитоз – это:

- а) процесс захвата твёрдых пищевых частиц клеткой;
- б) процесс поглощения жидких веществ клеткой;

- в) процесс выброса непереваренных веществ из клетки;
- г) процесс переваривания поглощённых веществ.

55. Как называется совокупность всех мышц и покровного эпителия у плоских червей?

- а) кожа;
- б) кожно-мускульный мешок;
- в) синцитий;
- г) внутренностный мешок.

56. Совокупность ресничек звёздчатой клетки протонефридия называется:

- а) цирри;
- б) мерцательное пламя;
- в) соленоцит;
- г) пальпон.

57. Покоящаяся стадия жизненного цикла сосальщиков, образующаяся во втором промежуточном хозяине, – это:

- а) церкарий;
- б) метацеркария;
- в) редия;
- г) мерацидий.

58. Сколекс – это:

- а) отдельный членик тела цестод;
- б) второе название головки тела цестод;
- в) совокупность члеников тела цестод;
- г) второе название шейки цестод.

59. Головная лопасть кольчатых червей – это:

- а) простомииум;
- б) перистомииум;
- в) пигидий;
- г) рострум;
- д) тельсон.

60. Количество предсердий у низших головоногих моллюсков:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 4;
- г) 6;
- д) 8.

61. Органы выделения моллюсков:

- а) протонефридии;
- б) метанефридии;
- в) почки;
- г) нефромиксии;
- д) ктенидии.

62. Личиночная стадия пресноводных двустворчатых моллюсков:

- а) прототрох;
- б) трохофора;
- в) метатрохофора;
- г) парусник;
- д) глохидий;
- е) мюллеровская личинка.



63. Акварельная краска сепия, получаемая из секрета чернильного мешка головоногих, названа в честь одноимённого представителя отряда:

- а) наутилиды;
- б) аммониты;
- в) осьминоги;
- г) кальмары;
- д) каракатицы;
- е) вампироморфы.

64. Полость тела членистоногих:

- а) целом;
- б) схизоцель;
- в) миксоцель;
- г) первичная;
- д) заполнена паренхимой.

65. Жерновки речного рака – это:

- а) второе название мандибул;
- б) запасы гликогена;
- в) жевательные пластинки кардиального отдела желудка;
- г) запасы углекислого кальция.

66. Мальпигиевы сосуды паукообразных и насекомых располагаются:

- а) на границе передней и средней кишки;
- б) на границе средней и задней кишки;
- в) в средней части средней кишки;
- г) в средней части задней кишки.

67. Среди хордовых животных клоака отсутствует у:

- а) млекопитающих;
- б) рептилий;
- в) птиц;
- г) амфибий;
- д) головохордовых.

68. Какие из структур у членистоногих не являются видоизменёнными конечностями?

- а) хелицеры и педипальпы;
- б) мандибулы и максиллы;
- в) паутинные бородавки и половые крышечки;
- г) мандибулы и нижняя губа;
- д) первая и вторая пары антенн;
- е) первая пара антенн и верхняя губа;
- ж) уроподы и вторая пара антенн.

69. В какой последовательности от спинной к брюшной стороне тела располагаются у хордовых 1) пищеварительная, 2) нервная, 3) кровеносная системы и 4) хорда?

- а) 4), 2), 1), 3);
- б) 2), 4), 1), 3);
- в) 2), 3), 4), 1).

70. Гиостиличный череп характерен для:

- а) ланцетника и миног;
- б) большинства хрящевых и костных рыб;
- в) амфибий и рептилий;
- г) птиц и млекопитающих.

71. Почки у земноводных:

- а) мезонефрические у взрослых, пронефрические у личинок;
- б) пронефрические у взрослых, мезонефрические у личинок;
- в) метанефрические у взрослых, пронефрические у личинок;
- г) мезонефрические у взрослых и личинок.

72. Плечевой пояс земноводных образован:

- а) парными лопатками и вороньими костями, непарными ключицей и грудиной;
- б) парными лопатками, вороньими костями, ключицами и непарной грудиной;
- в) все кости парные.

73. Из указанных ниже признаков для губок характерны:

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1) двухслойные;                 | 7) не имеют нервной системы;    |
| 2) трёхслойные;                 | 8) отвечают на раздражения;     |
| 3) все имеют лучевую симметрию; | 9) пищеварение внутриклеточное; |
| 4) асимметричные;               | 10) пищеварение полостное;      |
| 5) подвижные;                   | 11) клетки образуют ткани;      |
| 6) неподвижные;                 | 12) тканей нет.                 |

а) 2), 3), 6), 8), 10), 11);

в) 2), 4), 6), 8), 10), 12);

б) 1), 4), 6), 7), 9), 12);

г) 1), 3), 5), 7), 10), 11).

74. Человек заражается трихиной, употребляя:

- а) загрязнённые яйцами трихины продукты;
- б) мясо с личиночными капсулами трихины;
- в) возможны оба пути заражения.

## ОТВЕТЫ

### 7-й класс

1. 1), 3), 5), 6), 7).
2. 1), 2), 4), 8).
3. 1), 4), 6), 7), 9).
4. 1), 3), 6), 7), 10).
5. 3), 5).
6. 2), 3), 6).
7. 1), 3), 4), 6).
8. 3), 4), 5).

9. Эвглена зелёная – подвижная одноклеточная водоросль. Живёт в пресных водоёмах, в которых много органических веществ. Под микроскопом можно увидеть её вытянутую клетку, которая легко меняет форму. Эвглена движется при помощи жгутика; таллом имеет тонкий покров.

10. Голосеменные – это растения, у которых образуются семена, но не формируются цветки и плоды. В стебле есть камбий; корневая система – стержневая. У многих видов листья представлены хвоинками.

11. Мхи – просто устроенные растения. У них нет корней. В жизненном цикле доминирует половое поколение (гаметофит). Оплодотворение только при помощи воды.

12. Грибы – это ядерные гетеротрофные организмы. Клетки имеют клеточное строение. Грибы размножаются бесполом и половым путём.

13. Плод орех имеет деревянистый околоплодник. Маленький орех называется орешком. Пример растения с таким околоплодником – гречиха (лещина, липа).

14. Луковица – подземный укороченный побег с видоизменёнными листьями-чешуями. Чешуи прикреплены к короткому стеблю, который носит название донце. На верхушке донца располагается верхушечная почка. В пазухах сочных чешуй развиваются боковые почки, дающие начало молодым луковицам-деткам. В сочных чешуях накапливаются запасные питательные вещества. Снаружи луковица у многих видов растений покрыта сухими чешуями, выполняющими защитную функцию.

15. Клубень – это подземный видоизменённый побег с сильно утолщённым стеблем, в котором накапливаются запасные вещества (крахмал, реже – масла). Клубни формируются у картофеля, топинамбура (земляной груши), хохлатки.

16. Почка – зачаточный побег. Почка – это побег на ранней стадии развития. На верхушке побега обычно находится верхушечная почка, а в пазухах листьев – боковые (пазушные) почки.

17. Грибы питаются с помощью грибницы, лишайники впитывают влагу всей поверхностью тела. Лишайники из-за наличия в ней клеток зелёных водорослей с хлоропластами являются автотрофами. Грибы – гетеротрофы.

18. Различия: 1) Мхи не имеют корней. Папоротники имеют множество придаточных корней, отрастающих от корневища (видоизменённого побега). 2) Листья у листостебельных мхов микроскопичны и очень просто устроены, у многих мхов вообще нет листьев, так как их тело представлено слоевищем (как у печёночных мхов). Листья папоротников – вайи – имеют сложное строение и большие размеры. 3) У мхов гаметофитом является взрослое растение, у папоротников – заросток. Взрослое растение папоротника – спорофит, а у мхов спорофит представлен коробочкой. 4) У мхов плохо дифференцированы ткани, у папоротников ткани специализированы. 5) У мхов споры находятся в коробочке на ножке, у папоротников – с обратной стороны вайи (на спорофите). 6) Жизненный цикл мхов проходит неразрывно от гаметофита и спорофита. У папоротников половое поколение – это отдельное самостоятельное растение (заросток). Сходства: 1) Это отделы высших споровых растений. 2) Очень древние растения. 3) Любят влажную среду обитания. 4) В жизненном цикле есть стадия протонемы, что указывает на их единого общего предка. Усложнения папоротников: 1) У папоротников имеются корни и хорошо развитые листья. 2) У папоротников хорошо развита проводящая и механическая ткань. 3) В жизненном цикле папоротников преобладает спорофит.

19. 1) Размножение и голо-, и покрытосеменных осуществляется посредством семян. 2) Основной функционирующий орган размножения голосеменных – шишки; покрытосеменных – цветки. 3) Для голосеменных характерны спорофит и гаметофит; для покрытосеменных – двойное оплодотворение и, как следствие, преобладающий гаметофит. Вывод: размножение покрытосеменных более прогрессивно за счет наличия двойного оплодотворения, цветков и образования плодов.

20. 1) Водоросли размножаются бесполом и половым способом; мхи – половым, который преобладает над бесполом. 2) Бесполое размножение водорослей – деление надвое; у мхов возникает спорофит. 3) Споры водорослей могут быть подвижны; споры мхов неподвижны и зависят от гаметофита. 4) У водорослей гаметы развиваются в гаметангиях; у мхов в антеридиях и архегониях. Вывод: размножение мхов более прогрессивно, потому что происходит обмен генетическими данными между разными особями, т.к. половое поколение у мхов преобладает.

21. Различия: у амёбы для передвижения служат ложноножки, а у инфузории туфельки – реснички. У инфузории имеется плотная оболочка, у амёбы её нет, поэтому она может менять форму тела. У инфузории имеются два ядра и две сократительные вакуоли, у амёбы – одно ядро и одна сократительная вакуоль. Также у инфузории имеются клеточный рот, по-

рошица, глотка, трихоцисты. Таким образом, можно сделать вывод о том, что инфузория туфелька имеет более прогрессивное строение, чем амёба. Сходства: амёба и инфузория туфелька состоят из одной клетки. Эта клетка выполняет функцию живого организма. Так как оба протиста имеют ядро, то они относятся к эукариотам.

22. Сходство мукора и пеницилла – это то, что они оба относятся к группе плесневых грибов. Но в остальном они разные. У мукора грибница одноклеточная, а у пеницилла многоклеточная. У мукора споры созревают в спорангии, который имеет форму головки, а у пеницилла спорангий имеет форму кисточки. Мукор размножается половым, вегетативным способом и спорами, а пеницилл – исключительно спорами. Мукор имеет белый цвет, а пеницилл – зелёный или же голубой. По значению для человека: мукор и пеницилл портят продукты питания, образуя на них плесень, но из пеницилла получают антибиотик. Вывод: оба гриба имеют примерно одинаковый уровень организации, но приспособляются к условиям среды они по-разному.

23. У растительной и животной клеток имеются сходства и различия. Различия в строении клеток появились из-за разных функций, выполняемых животной и растительной клетками. Сходства: имеются оболочка, ядро, цитоплазма. Сходный состав органоидов (ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы, рибосомы, митохондрии). Различия: у растительной клетки прочная клеточная стенка из целлюлозы, а животная клетка имеет непрочную клеточную стенку. В растительной клетке имеются пластиды и вакуоли, в животной они отсутствуют. В животной клетке есть клеточный центр, а в растительной его нет. Минеральные соли в растительной клетке находятся в виде кристаллов, а в животной клетке они растворены в цитоплазме. Вывод: растительные и животные клетки схожи, так как они имеют общее происхождение.

24. Зерновка и семянка относятся к сухим плодам. Также они односемянные нескрывающиеся. Их отличие заключается в том, что у зерновки кожистый околоплодник срастается с кожурой семени, а у семянки нет. Вывод: зерновка и семянка одинаково хорошо приспособлены к размножению в наземно-воздушной среде.

25. Мхи ведут прикрепительный образ жизни, селясь на деревьях, стенах, камнях и других поверхностях. Ризоиды – тонкие одно- или многоклеточные выросты, с помощью которых мхи успешно закрепляются на разнообразных субстратах.

26. Если оплодотворение происходит с помощью ветра, цветки, как правило, мелкие и собраны в соцветия. Если же в оплодотворении участвуют насекомые, цветки крупные и яркие.

27. Мхи чаще всего произрастают в сильно увлажнённых местах. В связи с этим внутри стебля у них имеется тяж клеток, которые выполня-

ют проводящую функцию. А в листьях, помимо фотосинтезирующей ткани, имеется жилка, которая проводит воду и органические вещества.

28. Внешний вид слоевища лишайников весьма разнообразен. Они могут быть накипными, листовыми, кустистыми. Это позволяет им расти в самых разнообразных местах: на почве, растениях и их остатках, камнях, костях животных, коже, стекле, железе и многом другом.

29. Плод клёна «крылатка» распространяется ветром и в связи с этим имеет форму лопасти винта. Распространение семян ветром происходит следующим образом: крылатка перемещается по воздуху, делая спиралевидные движения, разлетаясь при этом на большие расстояния.

30. Душистый табак – ночное насекомоопыляемое растение, поэтому цветки имеют белый цвет, который привлекает ночных бабочек бражников, имеющих длинный хоботок. Также они раскрываются только с наступлением сумерек и в это время их аромат усиливается.

31. Кувшинка Виктория амазонская – это водное растение, поэтому её лист на нижней поверхности имеет много жилок и волосков, выделяющих слизь, увеличивающих плавучесть и защищающих лист от процессов гниения. Также на всей поверхности листа находятся отверстия, через которые выводится лишняя влага.

32. Запах и внешний вид этого цветка напоминают гниющее мясо, тем самым он привлекает к себе мух. Насекомые опыляют цветки, и через 7 месяцев созревают плоды с большим количеством семян.

33. Наличие заростка. Наличие антеридий и архегоний, в которых развиваются сперматозоиды и яйцеклетки.

34. У грибов вегетативное размножение осуществляется частями тела или спорами.

35. У многих видов имеются смоляные ходы. Они заполнены смолой, эфирными маслами и другими веществами. При повреждении ствола смола вытекает из смоляных ходов и застывает, обеспечивая растению своеобразный иммунитет от вредителей.

36. 1) Таллом, при разрыве образующий новое растение. 2) Деление клеток надвое. 3) Наличие спорангиев.

37. При созревании плодов чашечка одуванчика превращается в волосистый хохолок, который выполняет функцию парашюта. И когда дует ветер, семена разлетаются, так как они очень лёгкие.

38. Росянка ловит свою добычу с помощью листьев, которые покрыты волосками с клейкой жидкостью. Данная жидкость содержит алкалоид конииин, который оказывает паралитическое действие на насекомых. Также листья росянки способны захлопываться.

39. Растения, произрастающие в условиях повышенной освещённости, зачастую приобретает способность изменять положение листьев таким образом, что располагают их ребром к солнечному свету, избегая ожогов. Растения, произрастающие в условиях высоких температур, обычно

обладают плотной кутикулой, которая защищает их от избыточного испарения. Также для них характерен особенный режим работы устьиц. Растения, произрастающие в условиях низких температур, зачастую имеют приспособления на клеточном уровне: большое количество ненасыщенных жирных кислот, а также специфические антифризные соединения. Вместе с тем в качестве приспособления к холодным регионам растения нередко вырабатывают способность останавливать своё развитие. Также они имеют очень краткий вегетационный период, который приходится на оттепель.

40. Имеются корневые волоски, которые осуществляют всасывание воды и растворённых в ней минеральных веществ из почвы. Также имеется проводящая ткань с сосудами. По ним вода поднимается и расходится по всему растению.

41. Ризоиды у водорослей выполняют исключительно прикрепительную функцию.

42. При повреждении растения смола вытекает из смоляных ходов и застывает, закрывая повреждения и препятствуя проникновению болезнетворных организмов.

43. Гриб при таком симбиозе получает от растения органические вещества, а растение получает воду и минеральные соли.

44. Чем больше спор созреет в спорангиях, тем больше шансов, что большее количество спор попадёт в благоприятную среду, а именно влажную почву, и прорастёт.

45. Корневой чехлик защищает верхушку корня. Также с помощью него корень раздвигает частички почвы. Стенки чехлика покрыты слизью для облегчения перемещения корня в почве.

46. По числу годичных колец на пне определяют возраст спящего дерева, а также те климатические условия, в которых оно росло. Если наблюдаются широкие годичные кольца, то можно сделать вывод о том, что дерево росло в благоприятных условиях. Узкие годичные кольца свидетельствуют о менее благоприятных условиях для дерева.

47. Ложноножки у амёбы служат для передвижения и захвата пищи.

48. Большое ядро инфузории туфельки контролирует процессы жизнедеятельности, малое – участвует в половом процессе.

49. По причине роста городов уничтожаются леса, почва подвергается различным загрязнениям: механическим, химическим, биологическим. Источниками загрязнения являются выбросы промышленных предприятий, автотранспорта, утечки из канализаций, разложение отходов на свалках. Таким образом, рост городов отрицательно влияет на численность и видовое разнообразие грибов.

50. Количество мохообразных и их видовой состав уменьшаются, т.к. для оплодотворения им нужна вода, а также для их существования необходимы места с высоким увлажнением.

51. Под влиянием затенения, образуемого кронами, и накопления питательных веществ из-за перегнивания листьев видовой состав древесной стоя постепенно будет изменяться в сторону ели (довольно часто), которая хорошо растёт в тени. После гибели старых берёз лес останется еловым, т.к. затенение, создаваемое елью, более сильное, нежели берёзами, что будет препятствовать развитию других древесных пород.

52. Если ранее вероятно преобладали жёлто-зелёные и другие чувствительные к загрязнению воды водоросли, то впоследствии водоём окажется населён цианобактериями, эвгленовыми водорослями, возможно, вольвоксом.

53. Видовой состав луга сократится, при длительном выпасе скота на одном лугу растительность может практически исчезнуть.

54. Видовой состав и численность обитателей водоёма уменьшатся, так как сильное цветение воды вызывает гибель водных организмов.

55. Для Беларуси характерен умеренный континентальный климат, поэтому наши растения не приспособлены к холодному климату. В связи с этим видовой состав уменьшится.

56. Исчезнут растения, для опыления которых нужны насекомые.

57. В колонии вольвокса клетки выполняют различную роль. Большинство клеток интенсивно фотосинтезирует, растёт и накапливает питательные вещества. Но есть специализированные клетки, которые размножаются, делясь много раз и образуя новые, дочерние колонии. Эти клетки питаются за счёт всех остальных фотосинтезирующих клеток.

58. Берёза опыляется ранней весной до распускания листьев, таким образом, ветер свободно опыляет растение, а крона появляется уже позже и на данный процесс никак не влияет.

59. Для оплодотворения необходима вода. Под заростком задерживаются капельки росы или дождевой воды. В воде к яйцеклеткам подплывают сперматозоиды и сливаются с ними. Происходит оплодотворение.

60. Хотя существует мнение, оправдывающее и микохитин в грибах, считается, что для здоровья человека полезна и не перевариваемая часть грибной мякоти: подобно целлюлозе овощей, она оказывает благоприятное воздействие на перистальтику кишечника и на весь процесс пищеварения.

61. Так как семя не имеет запаса питательных веществ и синтезировать их не способно, для прорастания ему необходимо вступить в симбиоз. Симбиоз – специфическое взаимодействие, в которое каждый вид орхидеи вступает со строго определёнными видами грибов.

62. Заразиха относится к паразитическим растениям, и она осуществляет процессы дыхания за счёт растения, на котором она паразитирует.

63. Росянка – это насекомоядное растение, и нехватку азота и других элементов она получает за счёт «поедания» насекомых.



64. У кактуса мочковатая корневая система, которая хорошо впитывает воду, а также имеются паренхимные клетки, которые запасают её. Также наличие иголок предотвращает испарение воды.

65. Берём два среза мхов одного вида. Один помещаем во влажную среду, другой оставляем без воды. Тот, который находится без воды, засыхает.

66. Для этого нужно знать отличия ложных грибов-двойников. При этом необходимо с помощью определенных таблиц изучить имеющиеся грибы. Съедобная лисичка имеет светло-жёлтую шляпку, а у несъедобной шляпка красновато-оранжевая или оранжево-жёлтая. Из надломленной шляпки выдавливается белый сок.

67. Для проведения опыта потребуется несколько одинаковых ёмкостей-аквариумов, желательна 4. В каждую из них необходимо поместить воду из какого-либо относительно чистого (не цветущего!) естественного водоёма. По возможности произвести забор воды вместе с представителями фауны (беспозвоночными). Все ёмкости поместить в условия, приближенные к естественным, при этом:

контроль: не совершать никаких действий, кроме поддержания модели экосистемы;

опытная ёмкость 1: добавить в воду некоторое количество фосфатов;

опытная ёмкость 2: добавить в воду такое же количество нитратов;

опытная ёмкость 3: добавить в воду в равных долях фосфаты и нитраты.

Понаблюдать за водой до появления цветения, сравнить результаты, полученные в опытных ёмкостях между собой и с контролем, сделать выводы. Результаты опыта: в контроле цветения не наблюдается, животные чувствуют себя нормально. В опытных ёмкостях 1 и 2 наблюдается незначительное цветение воды, животные угнетаются из-за недостатка кислорода, некоторые из них умирают. В опытной ёмкости 3 наблюдаются сильное цветение, массовый замор животных. Вывод: таким образом, опыт показал, что нитраты и фосфаты в комплексе вызывают наиболее сильное цветение воды, т.к. азот и фосфор являются важнейшими биогенными элементами.

68. При помещении нормальных саженцев сосны в наиболее жёсткие условия центра болота наблюдаются следующие изменения: корневая система ветвится, но не заглубляется, придаточные корни не образуются. Главный (стержневой) корень отмирает сразу или к 10–15 годам. Соответствующие изменения происходят и с кроной – растения обычно не достигают высоты более 3–6-ти метров, могут наблюдаться отмирание главного побега и разветвление боковых ветвей. Вывод: это происходит по причине избытка влаги в почве и недостатка в ней кислорода. Изменения кроны обусловлены недостатком доступных питательных веществ, нехваткой доступной воды (так как температура почвы слишком низкая), а также недостаточно глубокой корневой системой, неспособной удержать высокое

растение. Свою роль в данном процессе играет ещё и практически отсутствующее затенение.

69. Берём комнатное растение и ставим его в тёмное место на 5 дней. После 5 дней пребывания в тёмном месте у растения побелели листья. Из этого можно сделать вывод, что растения не могут нормально существовать без солнечного света, так как прекращается фотосинтез.

70. Берём два проростка фасоли и в течение двух недель поливаем один из них мягкой водой ( $\text{pH} = 4,5-6$ ), а второй жёсткой водой ( $\text{pH} > 7$ ). Через две недели растение, которое поливали жёсткой водой, погибло, так как произошло защелачивание почвы, и оно не смогло нормально развиваться.

71. Берём два сваренных клубня картофеля, помещаем их в контейнеры. Один контейнер оставляем на кухонном столе при комнатной температуре, второй ставим в холодильник при температуре  $-4^{\circ}\text{C}$ . Длительность опыта – одна неделя. Плесень появилась только на том клубне, который был на столе при комнатной температуре. Вывод: низкие температуры прекращают развитие плесневых грибов.

72. Взять две молодые сосны. Одну посадить в лесу, вторую около завода, который выбрасывает в окружающую среду много промышленных газов. В течение года наблюдать за их ростом и развитием. Сосна, которая росла возле завода, сначала имела тёмно-красную окраску хвои, так как в хвоинках накапливались ядовитые вещества, а устьица забивались парами газа. А затем вообще сбросила хвою. Вывод: сосна является индикатором чистоты воздуха.

73. 1) Устьица растений засушливых регионов закрываются днём для уменьшения потери воды. 2) Устьица открываются ночью потому, что в это время суток испарение уменьшается, что позволяет поглощать кислород через устьица, не подвергаясь риску пересыхания.

74. Данные: при температуре  $5-10^{\circ}\text{C}$  численность хлореллы составляет 2,7 млн клеток; при  $10-15^{\circ}\text{C}$  – 47 млн клеток; при  $20-25^{\circ}\text{C}$  – 89 млн клеток; при  $25-30^{\circ}\text{C}$  – 122,5 млн клеток; при  $30-32^{\circ}\text{C}$  – 127,3 млн клеток; при  $32-34^{\circ}\text{C}$  – 127,4 млн клеток; при  $34-36^{\circ}\text{C}$  – 118,6 млн клеток. Вывод: при повышении температуры наблюдается увеличение численности водоросли, пока температура не достигнет  $34^{\circ}\text{C}$ , затем численность падает. Таким образом, хлорелла чувствительна к температуре и её оптимум лежит в пределах  $30-34^{\circ}\text{C}$ .

75. Лишайники – это очень неприхотливые организмы. Они могут длительное время переносить засуху. В процессе фотосинтеза образуют органические вещества, выделяют кислород. В то же время они первыми заселяют скалы и бедные почвы.

76. 1) Рост растения замедлится. 2) Популяция кукушкина льна исчезнет вообще.

77. Грибы усваивают из воздуха азот и превращают его в белковые соединения. Также грибы способны вырабатывать витамины, которые необходимы для нормального развития личинки.

78. Колючки служат акации для защиты. В тени леса колючки деревьям не нужны, так как там мало животных, которые могут объесть листву. А на открытых пространствах обитает множество травоядных животных, поэтому для защиты растению нужны колючки.

79. Акация для защиты от травоядных животных выделяет ядовитое вещество – танин. Сигналом к выделению танина является резкое покачивание листьев. Как только антилопа дёргает ветку, включается механизм синтеза ядовитых веществ. И если антилопа во время не отойдёт от дерева, то она отравится. Желудок антилоп не может переваривать листья с высоким содержанием танина, в итоге антилопа погибает от голода, при том что её желудок полон.

80. В шерсти медведей поселились колонии одноклеточных сине-зелёных водорослей, которые и придавали животным зелёную окраску. Медведи, живущие в естественной среде обитания, не были зелёными, так как водоросли не поселяются на шерсти животных из-за неблагоприятных для них условий: низкой температуры, морской воды, а водоросли, поселившиеся внутри волосков шерсти медведей из Сан-Диего, оказались сугубо пресноводными. В бассейне же зоопарка для них были созданы все условия: тёплая, насыщенная азотистыми веществами вода, которая способствовала активному размножению водорослей и появлению их на шерсти медведей.

## 8-й класс

- 81. 1), 4), 6), 8).
- 82. 2), 4), 5), 8).
- 83. 1), 2), 3), 6), 7), 9).
- 84. 1), 3), 5), 8).
- 85. 1), 4), 5), 7).
- 86. 1), 4), 5), 8).
- 87. 2), 3), 6), 8).
- 88. 3), 4), 5).

89. Тело лягушки покрыто тонкой голой кожей; железы многочисленны и обильно выделяют слизь, которая понижает температуру тела земноводного. Такая особенность покровов тела препятствует обитанию земноводных в холодных областях планеты.

90. Туловище голубя имеет компактную и обтекаемую форму. Челюсти птицы вытянуты в клюв, покрытый роговыми щитками. Кожа тонкая и сухая. Единственная железа – копчиковая – расположена у основания хвоста.

91. Рыбы – позвоночные животные. Конечности в виде плавников. Дышат жабрами.

92. Кожа лишена желёз, температура тела непостоянная, оплодотворение внутреннее.

93. Передвигаются гидры довольно медленно за счёт сокращения кожно-мышечных клеток. Чаще они висят, прикрепившись к растениям, расправив щупальца и двигая ими в поисках добычи. Они способны «шагать», прикрепляясь к предметам ротовым концом и подтягивая подошву.

94. Движение крови происходит за счёт сокращения спинного сосуда и некоторых передних кольцевых («сердец»). Кровь у червей красная, в ней есть пигменты, активно связывающие кислород и способствующие газообмену. Присутствием в крови этих пигментов и объясняется красный цвет молодых дождевых червей, сквозь тонкие покровы которых просвечивается густая сеть капилляров.

95. Тело речного рака имеет три отдела: голову, грудь и брюшко. Покровы головного и грудного отделов слиты и образуют головогрудной панцирь. По бокам груди между панцирем и телом есть щелевидные полости, в которых расположены органы дыхания – жабры.

96. Сердце собаки, как и птиц, состоит из четырёх камер: двух предсердий и двух желудочков. Движение крови осуществляется по двум кругам кровообращения: большому и малому. Все органы и ткани снабжаются артериальной кровью, что повышает интенсивность процессов жизнедеятельности. Образуется много тепла, которое сохраняется благодаря шерстному покрову и подкожной жировой клетчатке. Поэтому млекопитающие, как и птицы, являются теплокровными животными.

97. Водные земноводные и их личинки дышат жабрами, также они дышат кожей и лёгочными мешками. У пресмыкающихся развиты воздухоносные пути: трахея, бронхи, есть ячеистые лёгкие. Таким образом, дыхание у пресмыкающихся более развитое, т.к. рептилии уже не дышат кожей, а только лёгкими.

98. У хвостатых имеется хвост. У хвостатых слабо развиты конечности по сравнению с бесхвостыми, потому что они обитают преимущественно в воде, а бесхвостые больше обитают на суше.

99. 1) У лягушек половые клетки выводятся в воду и оплодотворение наружное; у рептилий оплодотворение происходит в половых путях самки. 2) Место развития зародыша земноводных – икра; у рептилий зародыш развивается в яйце. 3) У земноводных развитие с метаморфозом; у рептилий – прямое. Вывод: у рептилий размножение и развитие более прогрессивны, о чём говорят внутреннее оплодотворение и прямое развитие зародыша. Благодаря этому повышается выживаемость особей.

100. 1) Лёгкие рептилий – ячеистые; лёгкие птиц компактные и напоминают губку, а также имеют эластичные выросты – воздушные мешки. 2) У рептилий вентиляция лёгких происходит за счёт изменения объёма

грудной клетки; у нелетающей птицы вентиляция лёгких также осуществляется за счёт изменения объёма грудной клетки, но при полёте этот механизм невозможен. Птицам свойственно двойное дыхание с участием воздушных мешков, которое осуществляется путём поднятия и опускания крыльев. 3) У рептилий воздухопроводящие пути длинные за счёт наличия трахеи и бронхов; у птиц бронхи отсутствуют. Вывод: дыхательная система птиц специфична и приспособлена к основному виду активности птиц – полёту, о чём говорит наличие множества воздушных мешков. Дыхание рептилий приспособлено к вентиляции лёгких сухим воздухом.

101. У гидр имеются стрекательные клетки. Ими они поражают жертву нитями, захватывают щупальцами и впоследствии заглатывают её. Клетки внутреннего слоя – железистые – обеспечивают переваривание пищи; пищеварительная система планарии представлена двумя отделами: передним (рот, глотка) и средним (сильно разветвлён). При захвате добычи глотка выворачивается наружу, проникает в тело жертвы и высасывает её. Переваривается и всасывается пища в кишечнике, анального отверстия нет. Вывод: пищеварительная система полипа приспособлена к неподвижной охоте за своей жертвой – с помощью стрекательного аппарата. Пищеварительная система планарии более дифференцирована и способствует охоте животного в толще воды.

102. Выделительная система кольчатых червей представлена мета-нефридиями, в которых образуется вторичная моча. Продукты жизнедеятельности поступают через воронку в канал и выводятся наружу; продукты обмена нематод накапливаются в полости тела, затем поступают в шейную железу протонефридиального типа, в которой образуется первичная моча. Либо, помимо шейной железы, имеются связанные с ней боковые выделительные каналы. Есть ещё фагоцитарные клетки в передней части тела. Вывод: выделительная система кольчатых червей более прогрессивна и эффективна по сравнению с нематодами, потому что у первых конечным продуктом обмена веществ является вторичная моча, а у нематод – первичная.

103. Речной рак – всеядный. Пища поступает через рот и, пройдя через глотку, оказывается в желудке (жевательный и цедильный отделы). Через цедильный аппарат пища попадает в средний отдел кишечника, после него – в печень, где происходит полостное и внутриклеточное пищеварение, а также всасывание пищи. Непереваренные остатки переходят в задний отдел кишечника и через анус наружу. Паук – хищник. В свою жертву он вводит секрет пищеварительных желёз, частично переваривающий её изнутри. Затем добыча высасывается при помощи глотки. Вывод: пищеварительная система речного рака специализирована для переваривания различного вида пищи как растительного, так и животного происхождения; пищеварительная система пауков приспособлена к хищничеству и внекишечному пищеварению за счёт впрыскивания секрета пищеварительных желёз внутрь жертвы.

104. У самки птиц имеются лишь один левый яичник и отходящий от него яйцевод, открывающийся в клоаку. У самцов имеются парные бобовидные семенники. Оплодотворение происходит в яйцеводе самки, а развитие птенцов – вне тела птицы; у самки млекопитающего парные яичники, парные яйцеводы. Отличительная особенность млекопитающих от всех остальных классов – наличие матки, полости, в которую открывается яйцевод и где происходит развитие детёныша. Органы самцов – парные семенники. Вывод: половая система птиц обеспечивает внутреннее оплодотворение, но наружное развитие детёныша (вне тела самки), что связано с приспособлением к полёту. Половая система млекопитающих – самая прогрессивная и отличается наличием мускулистого органа – матки, где происходит эмбриональное развитие будущего детёныша.

105. Орган выделения птиц – тазовые почки. Птица – животное, приспособленное к полёту, из-за чего масса тела должна быть максимально облегчённой. В связи с этим в выделительной системе птиц отсутствует мочевого пузырь и моча частыми порциями удаляется через клоаку.

106. У рептилий кожа сухая и лишена желёз, она покрыта сплошным роговым покровом в виде чешуй и щитков. Роговой слой защищает тело от потери влаги, что и позволило пресмыкающимся заселять засушливые зоны.

107. Оплодотворение только внутреннее. Яйца, защищённые от высыхания кожистой или скорлуповой оболочкой, рептилии откладывают на суше. Зародыш в яйце развивается в водной оболочке. Развитие прямое.

108. Головастики ведут водный образ жизни. В связи с этим их внешнее строение схоже с внешним строением рыб: туловище вытянуто, есть хвост с перепонкой. Также у них есть орган боковой линии.

109. Гидроидный полип – хищник. Для парализации своей жертвы гидра использует стрекательный аппарат, снабжённый зубчиками и ядом.

110. Кольчатые черви – подземные обитатели. Секрет известковых желёз поступает в зоб и нейтрализует гумусовые кислоты почвы, поступающие в полость тела животного.

111. Клещи – паразиты, питающиеся кровью животного или соками растений. Колюще-сосущий ротовой аппарат необходим животному для прокалывания кожных покровов и насасывания пищи.

112. Секретом млечных желёз является молоко. Млекопитающим свойственно внутриутробное развитие; рождающийся на свет детёныш беспомощен и нуждается в материнской заботе, в том числе и в периоде вскармливания молоком, где принимают участие млечные железы.

113. 1) Обтекаемая и торпедообразная, вытянутая форма тела, что даёт максимально уменьшить силу трения во время движения. 2) Наличие слизи и чешуи, что обеспечивает максимальное скольжение в воде при передвижении. 3) Жабры, позволяющие дышать растворённым в воде кислородом. 4) Наличие боковой линии, плавников. 5) У некоторых рыб наличие

плавательного пузыря, который позволяет регулировать глубину погружения. 6) Есть жаберные крышки – защищают жабры. 7) Наружное оплодотворение.

114. У них есть жабры, орган боковой линии, туловище вытянуто, есть хвост с плавательной кожистой перепонкой.

115. 1) Плавательная перепонка. 2) Только водное размножение. 3) Наличие кожного дыхания и дыхания всей поверхностью тела.

116. 1) Пара птиц усиленно строит гнёзда, облагораживая их и обеспечивая защитой. 2) Птицы усиленно добывают корм, количество которого довольно значительно. 3) Птицы при появлении врагов нападают на них, зачастую совместными усилиями с соседними парами.

117. 1) Основное приспособление гидроидного полипа к прикреплению – наличие подошвы. 2) Перемещаются гидры с помощью шагов или кувырков. В этом принимает участие ротовой конец животного и подошва.

118. 1) Спинной сосуд. 2) Передние кольцевые «сердца».

119. 1) Сложная трахейная система. 2) Особые отверстия – дыхальца. 3) Наличие трахейных мешков.

120. 1) Наличие клыков. 2) Наличие острых выдвигающихся когтей. 3) Подушечки на лапах, смягчающие перемещение кошек. 4) Покровительствующий окрас у некоторых видов.

121. Зачастую редукцию мочевого пузыря у птиц ошибочно связывают исключительно с облегчением массы тела. Однако данное приспособление выработалось в большей степени в связи с особенностями продукта выделения. Дело в том, что основным продуктом выделения у птиц является мочевая кислота, которая формируется в виде кристалликов и образует белую кашицеобразную массу, которая при наличии мочевого пузыря забивала бы его, что приводило бы к заболеваниям и смерти.

122. Ядовитые зубы – быстрое и надёжное средство для убийства жертвы, а также для защиты от врагов.

123. «Цветение воды» – массовое размножение водорослей. Водоросли в ночное время расходуют большое количество кислорода, в воде его становится мало и может наступить массовая гибель рыбы – замор.

124. Теменной глаз гаттерий участвует в терморегуляции, воспринимает свет. Есть данные, что этим глазом ящерицы измеряют время лежания на солнце.

125. Резервные клетки могут превращаться в любые клетки тела животного. Благодаря их наличию гидра способна к регенерации.

126. Разделение тела на камеры соответствует количеству колец, входящих в состав тела червя. Данное строение препятствует гибели животного в случае механических повреждений тела.

127. Паутинные бородавки пронизаны сотнями тончайших канальцев, которые выделяют белковый секрет паутинных желёз. Секрет застывает на воздухе в виде тончайших нитей. Паутина играет для паука значи-

тельную роль: словно в ловчих сетях, в паутине путается множество насекомых, становящихся для паука сытным ужином.

128. Вибриссы – очень длинные щетинковидные волосы, находящиеся на голове и в области носа животных. Основная их функция – осязание.

129. Численность ужей уменьшается, так как они попадают под колёса автомобилей.

130. Видовой состав уменьшится, так как карпообразные предпочитают пресную воду.

131. В состав герпетофауны сосновых, а также смешанных лесов в Беларуси входят гадюка обыкновенная, веретеница ломкая, а на опушках – живородящая ящерица. Также повсеместно распространена ящерица прыткая. В случае заболачивания леса в нём появится также влаголюбивый уж, который впоследствии начнёт конкурировать с гадюкой за пищу. Веретеница, вероятно, покинет данные места обитания. Прыткая и живородящая ящерицы останутся.

132. Вместе с человеком переселятся синантропные виды птиц (аист белый, белая трясогузка, домовый воробей, домовый сыч и другие). Со временем из леса также будут вытеснены редкие виды (если они были), многие дневные хищные птицы (ввиду прямого истребления человеком), филин, глухарь, которые плохо переносят соседство с поселениями. В то же время синицы, соловьи, дятлы и многие другие виды, вероятно, никак не отреагируют на изменения.

133. Так как большую часть питательных веществ коралловые полипы, чаще всего, получают от зооксантелл и иногда сверлящих водорослей, которые не способны удовлетворить потребности кораллов в азоте и не могут обеспечить коралловых полипов достаточным количеством фосфора, они нуждаются в дополнительном поступлении этих веществ. Если этих добавок не будет, крупные полипы начнут поедать мелкую рыбу и даже других полипов. Таким образом, со временем в аквариуме останутся в основном крупные полипы.

134. Сначала у них были острица детская (т.к. самки откладывают яйца на кожные складки, приклеивая их секретом, вызывающим зуд) и аскарида. Кашель, обусловленный тем, что в процессе развития личинкам аскарид необходим кислород, поэтому они мигрируют по альвеолам лёгких, а затем поднимаются по воздухоносным путям в глотку, где повторно заглатываются и попадают в кишечник, завершая развитие. Этот процесс вызывает затруднение дыхания, чаще всего, у маленьких детей, реже – у взрослых. После переезда к бабушке с грязной водой и благодаря мухам дети заразились аскаридой (опять же кашель) и власоглавом (анемия, боль в правой части живота, потеря аппетита и многое другое).

135. В связи с тем, что водяной клоп (гладыш), личинки стрекоз и водяной скорпион являются активными хищниками, они будут конкурировать за пищу. Так как водяной скорпион – довольно крупный хищник,



а в аквариум их поместили в большом количестве, можно предположить, что вскоре там не останется почти никого, за исключением самих скорпионов и, быть может, личинок стрекозы-коромысла (большого), так как они являются достаточно крупными и могут составить конкуренцию водяному скорпиону. Ветвистоусые рачки будут съедены первыми, а за ними и гладыш, потому что водяной скорпион, охотится в том числе и на водяного клопа.

136. Американская норка, хоть и обладает менее ценным мехом, оказалась более конкурентоспособной и со временем почти вытеснила европейскую норку из родной среды.

137. Птенцы гоголя вылупляются в дупле на дереве, обсыхают первые дни, а затем выпрыгивают, растопырив крылышки и перепонки на лапах, наподобие парашютов. После этого они, как и птенцы прочих уток, следуют за матерью и тут же начинают плавать.

138. Самка собирает опавшую листву в кучу и откладывает в ней яйца, в дальнейшем она на протяжении всего периода инкубации неотлучно находится в гнезде не питаясь. Однако перед самым вылуплением детёнышей она покидает гнездо, дабы не съесть их.

139. В связи с длительным нахождением вне воды глаза защищены от высыхания подвижными веками. Поверхность глаза постоянно увлажняется с помощью прозрачной мигательной перепонки – третьего века.

140. Хрящевые рыбы должны всё время плавать, чтобы удержаться в толще воды.

141. Из яиц, проглоченных человеком, появляются личинки, которые вскоре после выхода совершают миграцию через организм до лёгких. Вызвав кашель, личинки попадают в глотку и вторично заглатываются, вновь оказываясь в кишечнике и завершая путешествие превращением в половозрелую особь.

142. Большинство мокриц действительно дышит при помощи брюшных ножек, которые образуют у них жабры. Вследствие этого мокрицам необходимо постоянно поддерживать жабры увлажнёнными, что достигается у разных мокриц различными путями: у некоторых имеется специальная водопроводная система, образованная за счёт покровов тела, другие для приведения воды к жабрам используют уropоды, третьи орошают жабры жидкостью, выбрасываемой из кишки (она там скапливается из-за питания сочными растениями). Так или иначе жаберное дыхание и приистекающая из него приуроченность мокриц к воде (влажным местам обитания) не позволяют считать их полностью наземными позвоночными, о чём говорят многие современные авторы.

143. Подавляющее большинство гребневиков, за редким исключением высокоспециализированных форм, передвигается посредством гребных пластинок, состоящих из сросшихся ресничек, которые совершают согласованные движения, что помогает двигаться при их помощи таким крупным

(среди беспозвоночных) животным. Гребневики являются самыми большими животными, осуществляющими локомоцию благодаря ресничкам.

144. У ехидны и утконоса млечные железы открываются порами на животе и их секрет (молоко) стекает по шерсти самки, с которой детёныши его слизывают.

145. Для опыта потребуется несколько кладок американского аллигатора. Случайно выбранные яйца или же (лучше) целые кладки помещаются в инкубаторы с различным температурным режимом. Одни – до 30°C включительно, другие – от 33°C включительно. При этом температура не должна подниматься/опускаться настолько, чтобы затруднить развитие зародыша. Поддерживать заданную температуру до завершения инкубации. Проверить и разделить детёнышей в каждой из двух групп по половому признаку. Результаты опыта: в группе, где температура не поднималась выше 30°C, детёныши будут исключительно самками (за редкой возможной погрешностью). В группе, где температура не опускалась ниже 33°C, будут самцы. Вывод: данный результат связан с тем, что при недостаточно высокой температуре (ниже 33°C для данного вида) специфический термочувствительный белок не активируется и препятствует выработке тестостерона, что и обуславливает развитие женской особи вне зависимости от хромосомного набора. Таким образом, верно и обратное утверждение – при активации данного белка активируется и выработка тестостерона, что обуславливает развитие мужских особей.

146. Некоторое количество домашней птицы (лучше курей) отобрать для опыта и такое же количество оставить в качестве контрольной группы. Лучше всего брать птиц примерно одинакового возраста, здоровых, в количестве не менее десяти штук для достоверности опыта. Опыт будет проще и достовернее, если проводить его зимой, когда кроме корма, предоставляемого человеком, у домашней птицы практически нет иного источника питания, то есть иного источника витаминов. Опытную группу следует кормить очищенными зерновыми культурами, которые употребляет в пищу сам человек, то есть крупами. Контрольную же группу следует кормить теми же культурами, только неочищенными. К концу зимы провести итоговый учёт показателей здоровья и выживаемости птиц. Результаты опыта: птицы опытной группы, скорее всего, не доживут до окончания опыта, если он будет длиться всю зиму (примерно 3 месяца), а даже если некоторые особи выживут, они не будут нестись и у них будут наблюдаться необратимые изменения здоровья. Птицы контрольной группы будут чувствовать себя нормально. Объяснение результатов: в неочищенных зерновых культурах содержится много витаминов, необходимых к поступлению с пищей, так как птицы, равно как и млекопитающие, не в состоянии их самостоятельно синтезировать. В очищенных зерновых их нет, но человек не страдает от этого, потому что получает необходимые витамины с иной пищей.

147. Можно ввести в сад большое количество лягушек и жаб, которые будут поедать этих слизней.

148. Нужно вспомнить органоиды клетки, а в частности лизосомы и их функции. Когда головастик превращается в лягушку, лизосомы, которые находятся в клетках его хвоста, изливают своё содержимое внутрь клеток, вызывая этим самым их автолиз. Для доказательства этого можно провести биохимический анализ содержимого клеток хвоста личинки в стадии автолиза и клеток хвоста личинки, не вступившей в стадию превращения. Данный анализ покажет в клетках лизируемого хвоста повышенное содержание ферментов и простых органических соединений, которые затем всасываются и используются другими клетками тела.

149. Гидра – животное, ощущающее острую необходимость в присутствии кислорода в воде. В пробирку помещаем полип и искусственную водоросль на некоторое время (от суток до трёх). Спустя время мы увидим, что животное погибло. Это объясняется тем, что искусственная водоросль не может синтезировать кислород, из-за чего организм испытывает нехватку и вскоре погибает.

150. Для объяснения этого явления нам понадобятся аквариум (банка) с землёй и ёмкость с водой, что в достаточной мере сможет заполнить почву с находящимся в ней дождевым червём (при этом необходимо оставить нетронутый водой участок суши). При заполнении водой почвы червь стремительно начнёт выбираться на оставленный предварительно участок суши. Это объясняется тем, что по мере поступления воды уровень кислорода в почве уменьшается, из-за чего животное может погибнуть.

151. Для объяснения опыта нам понадобятся аквариум, лампа с тёплым светом и бабочка. При затенении источника света мы заметим, что насекомое как можно сильнее увеличит поверхность своего тела, пытаясь уловить слабые лучи источника. При полноценном ярком освещении бабочка, наоборот, складывает крылья, уменьшая поверхность тела и избегая перегрева. Это связано с тем, что бабочки – хладнокровные животные, и для работы их мышц необходимо тепло (30–35°C).

152. Летучие мыши, хоть и имеют приспособления к полёту, но в отличие от птиц имеют довольно короткие и слабые задние конечности, в связи с чем не могут подпрыгивать на достаточную для расправления крыльев высоту. Из-за этого летучие мыши могут взлетать только из подвешенного состояния или, в крайнем случае, с достаточной возвышенности, которую в случае падения отыскивают, активно ползая. Исключение составляют летучие мыши вампиры, которые в связи со способом питания вынуждены приземляться. Они научились подпрыгивать, опираясь на большие пальцы, и делают это до тех пор, пока не смогут расправить крылья и взлететь. Для подтверждения теории опытным путём возьмём летучую мышь и опустим её на любую плоскую поверхность. Понаблюдайте за летучей мышью не менее 20 минут. За всё время, ушедшее на наблюдение за животным, оно так и не сумеет взлететь с поверхности. Однако как

только мышь окажется на вашей ладони, она стремительно подберётся к её краю, после чего прыгнет, расправив крылья, и полетит.

153. Кукушки питаются преимущественно гусеницами различных бабочек, в частности волосатыми гусеницами. Пищеварительная система взрослой кукушки приспособлена к их заглатыванию и перевариванию, в то время как птенец попросту задохнётся, если попытается съесть такую гусеницу. Таким образом, подкладывая свои яйца в чужие гнёзда, кукушка обеспечивает выживание своих птенцов за счёт того, что их будут выкармливать пригодной для этого энтомофауной.

154. У змей нет подвижного века – их веко прозрачно и покрывает глаз, подобно плёнке, препятствуя его пересыханию и защищая от механических повреждений. Во время линьки прежняя кожа сходит не только с тела, но и с глаз, таким образом, перед сбрасыванием кожи, во время формирования новой, также формируется и новое веко. Именно в связи с его формированием меняется цвет глаз – они мутнеют, становясь беловатыми/голубоватыми, нередко змея теряет зрение на этот период. После формирования новых покровов тела глаз приобретает нормальный вид.

155. Рыбы способны издавать звуки движениями челюстей, жаберных крышек, плавников, плавательным пузырьём. Но человек не может их уловить без использования специальных приборов.

156. Оцепенение происходит при понижении температуры окружающей среды. У животного замедляются обменные процессы. Кислород поступает в мозг в меньшем количестве, и, как следствие, земноводные впадают в оцепенение.

157. Гидры в темноте продолжают перемещение, но значительно медленнее, чем при свете, а некоторые сокращаются и остаются неподвижными.

158. Задняя и передняя части кольчатого червя различны по строению и их биологическим функциям. Если при повреждении на передней части тела червь сохраняет поясок, то в дальнейшем сможет восстановить хвостовой конец тела. Хвост червя, к сожалению, регенерировать головную часть не сможет.

159. Паук – хищное животное. Своих жертв он ловит паутиными сетями. Попав в сети, добыча, пытаясь вырваться, создаёт колебания, тем самым привлекая хищника. Поймав свою добычу, паук окутывает её в кокон и вводит пищеварительные соки. Мёртвая, подкинутая в паутину муха, не создаёт колебаний и не привлекает хищника.

160. Маленькие ленивцы появляются на свет с густым и светлым подшёрстком, отличным от шерсти их родителей. В условиях влажности в их шерсти заводятся микроскопические сине-зелёные водоросли, придающие им столь причудливый цвет. Микроскопические жители ничуть не мешают животному, а, даже наоборот, обеспечивают ему надёжную маскировку в кронах.

## 9-й класс

- 161. 2), 4), 5), 8).
- 162. 1), 3), 4), 6).
- 163. 2), 3), 4), 5), 7), 9).
- 164. 1), 3), 4), 6), 9).
- 165. 1), 3), 4), 6), 7).
- 166. 2), 3), 5), 6).
- 167. 1), 2), 3), 4).
- 168. 1), 2), 5), 6).

169. После наступления половой зрелости в особях образованиях – фолликулах – внутри яичника ежемесячно созревает по 1 (реже 2) яйцеклетке. Фолликул выпячивается на поверхность яичника и лопается. Из него выходит яйцеклетка, которая попадает в брюшную полость. Этот процесс называется овуляцией.

170. Нейрон легко возбуждается и посредством нервных импульсов проводит и передаёт возбуждение другим нервным клеткам или рабочим органам. Отростки двух нейронов не соприкасаются друг с другом, как проводники в электрической цепи, а лишь сближаются.

171. Мужские половые железы – яички, женские половые железы – яичники. Мужской половой гормон – тестостерон, женский половой гормон – эстроген.

172. При дыхании из окружающей среды происходит насыщение кислородом, а в окружающую среду выносятся углекислый газ. Взрослый человек в среднем совершает 14 дыхательных движений в минуту. У детей частота дыхания – 30 дыхательных движений в минуту.

173. Выделение – это переход веществ из внутренней среды организма во внешнюю среду. Органы выделения – почки и мочевыводящие пути – осуществляют образование и выведение мочи. Благодаря их работе из организма удаляются ненужные вещества, поддерживается постоянство состава и объёма внутренней среды.

174. Спинальный мозг имеет сегментарное строение (всего 31 сегмент). Сегмент – это участок спинного мозга, имеющий два передних и два задних корешка. Передние – двигательные корешки – образованы аксонами двигательных нейронов; задние – чувствительные – сформированы из аксонов чувствительных нейронов.

175. Правое полушарие осуществляет образное мышление. В левом полушарии находятся центры устной и письменной речи. Исключительно велико значение левого полушария для музыкального и художественного творчества.

176. Сердце располагается в грудной полости почти по средней линии тела, за грудиной, несколько влево от неё. Верхняя, расширенная часть сердца, от которой отходят сосуды, называется основанием, а нижняя, не-

сколько суженная часть, – верхушкой. Именно верхушкой сердце «стучит» в грудную клетку. Сердце – полый орган. Его стенка состоит из трёх слоёв (оболочек): наружного соединительнотканного (э п и к а р д а), среднего – мышечного (м и о к а р д а) и внутреннего, образованного однослойным плоским эпителием (э н д о к а р д а).

177. Почки – органы бобовидной формы, расположенные в поясничной области по бокам от позвоночника. При этом левая почка располагается несколько выше, чем правая. Каждая почка покрыта соединительнотканной капсулой, к которой снаружи прилегает слой жировой клетчатки. В каждой почке имеются корковое и мозговое вещества. Корковое вещество занимает поверхностную зону. В виде столбиков оно входит в мозговое вещество и делит его на 15–20 почечных пирамид. Их основания примыкают к корковому веществу почки, а вершины направлены в почечную лоханку – полость, где моча собирается перед поступлением в мочеточники.

178. Вдох осуществляется за счёт сокращения наружных межрёберных мышц и диафрагмы, а выдох происходит пассивно. Наружные межрёберные мышцы и диафрагма расслабляются. При вдохе межрёберные мышцы приподнимаются и отводят рёбра в стороны, при выдохе рёбра возвращаются в исходное положение. При вдохе объём грудной полости увеличивается, при выдохе уменьшается. Вывод: вдох происходит с большей затратой энергии, а выдох – пассивно. Таким образом, сохраняется энергетический баланс организма.

179. Действие вазопрессина проявляется в уменьшении реабсорбции воды из почечных канальцев. В результате объём образующейся мочи резко уменьшается. Под влиянием альдостерона происходит задержка ионов натрия и воды в организме. Адреналин сужает приносящие и выносящие сосуды клубочков, вследствие чего объём фильтрата уменьшается.

Таким образом, все гормоны обеспечивают регуляцию состава и количества выводимой мочи и водно-солевой гомеостаз.

180. 1) У детей активны мозговой ствол и средний мозг. Мозговой ствол контролирует сердцебиение, средний мозг отвечает за аппетит и сон; у взрослого человека активна лимбическая система, отвечающая за половое поведение, а также кора мозга, отвечающая за мышление. 2) У ребёнка создаётся по 2 миллиона синапсов в секунду; у взрослого человека – около 700. 3) У детей почти всегда все 4 нейронные сети работают как одна целая; у взрослого нейронные сети отвечают за разные регионы и разную деятельность. Вывод: мозг ребёнка, исходя из данных, наиболее примитивен, нежели у взрослого человека, но в то же время за счёт постоянного развития является наиболее обучаемым.

181. 1) У утконоса яички внутри тела, возле почек; у человека – снаружи в мошонке. 2) У утконоса пенис многоголовчатый; у человека – одноголовчатый. 3) У утконоса имеются оба яичника, но функционирует только левый; у человека функционируют оба. Вывод: из приведённых

данных можно сделать заключение, что половая система человека более прогрессивна.

182. Инсулин повышает проницаемость клеточных мембран для глюкозы, способствуя её переходу в ткани и превращению в гликоген. Также данный гормон поддерживает концентрацию глюкозы на оптимальном уровне. Глюкагон обладает противоположным инсулину эффектом – повышает содержание глюкозы в крови. Кроме того, он способствует выходу жиров из тканей и использованию их в качестве источника энергии.

183. При дальнозоркости хорошо видны предметы вдаль, при близорукости – вблизи. Возраст совершенно не оказывает влияния на проявление близорукости (чего не скажешь о дальнозоркости), зато дальнозоркость не передаётся по наследству от родителей.

184. Периферический отдел представлен органом чувства. В его состав входят рецепторы – окончания чувствительных нервных волокон или специализированные клетки. Проводниковый отдел сенсорной системы состоит из чувствительных нервных волокон, образующих в большинстве случаев специализированный нерв. Периферический отдел обеспечивает преобразование энергии раздражителя в нервные импульсы. Проводниковый отдел доставляет информацию от рецепторов в центральный отдел сенсорной системы.

185. Пищевая ценность – понятие, отражающее всю полноту полезных свойств пищевого продукта, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергию и органолептические достоинства. Характеризуется химическим составом пищевого продукта с учётом его потребления в общепринятых количествах. Энергетическая ценность – количество энергии, высвобождаемой из пищевого продукта в организме человека для обеспечения его физиологических функций. Таким образом, данные понятия различны между собой.

186. И зрительный бугор, и затылочная доля выполняет функцию регуляции зрения. При повреждении одной из областей происходит частичная потеря зрения. Таким образом, можно сделать вывод о том, что свою функцию орган зрения полноценно может выполнять только при совместной работе обеих областей.

187. При созревании яйцеклетка выделяет гормоны, влияющие на матку и подготавливающие её к принятию оплодотворённой яйцеклетки. Если оплодотворения не произошло, эпителий отделяется от матки и выходит из организма женщины.

188. При физических нагрузках дыхание, как правило, учащается. Обмен веществ ускоряется, мышцам требуется больше кислорода.

189. Наличие хвостика для передвижения; маленькие размеры, что облегчает проникновение; большое количество в области шейки аппарата Гольджи для того, чтобы проникнуть в яйцеклетку.

190. Если концентрация кислорода в крови снижается, специальные чувствительные клетки в стенках кровеносных сосудов посылают в мозг нервные импульсы. Из мозга по нервам к сердцу и органам дыхания направляется команда усилить работу. Сердце начинает учащённо сокращаться и перекачивать большее количество крови. В результате усиления дыхания улучшается насыщение крови кислородом и нормализуется внутренняя среда организма.

191. Чем больше нервных клеток («серого вещества») имеется в мозге, тем более сложными могут быть связи между ними и тем более высоким интеллектом может обладать человек. Но вместе с тем одних только размеров недостаточно. Более важна организация мозга.

192. Эритроциты эластичны, легко деформируются, что помогает им проходить по самым узким капиллярам. Отсутствие ядра и форма двояковогнутого диска способствуют эффективному связыванию и транспорту газов, так как при относительно малом объёме площадь обменной поверхности эритроцита максимальна.

193. Слизистая оболочка желудка собрана в складки, в которые открываются выводные протоки желёз, вырабатывающих желудочный сок. Мускулатура желудка состоит из нескольких слоёв гладких мышц. Такое строение способствует поддержанию постоянного давления в желудке, тонуса его стенок, перемешиванию и передвижению пищевой массы из желудка в кишечник.

194. Газообмен в лёгких происходит при помощи альвеол – многочисленных пузырьков, которые переплетены с кровеносными сосудами.

195. 1) Плацента (детское место), обеспечивающая рост и развитие плода. 2) Пуповина, обеспечивающая связь эмбриона с плацентой. 3) Жёлтое тело беременности, поддерживающее жизнедеятельность организма в течение первых четырёх месяцев внутриутробного развития.

196. Всасывание происходит во вторичную капиллярную сеть – окологанглиозные капилляры с низким давлением крови. Участвуют пассивные и активные механизмы транспорта. Пассивные механизмы: диффузия и осмос; активные механизмы: первичный и вторичный активный транспорт и эндоцитоз. Активный транспорт требует больших затрат энергии.

197. 1) Длинные и короткие отростки – аксоны и дендриты. 2) Пузырьки с медиаторами и медиаторы. 3) Рецепторы.

198. Эритроциты эластичны, легко деформируются, что помогает им проходить по самым узким капиллярам. Отсутствие ядра и форма двояковогнутого диска способствуют эффективному связыванию и транспорту газов, так как при относительно малом объёме площадь обменной поверхности эритроцита максимальна. Эритроциты более чем на 90% заполнены гемоглобином, в состав которого входит железо. В процессе переноса  $O_2$  гемоглобин превращается в оксигемоглобин. На уровне тканей оксигемоглобин легко распадается с освобождением кислорода.



199. Соляная кислота (HCl), которая входит в состав желудочного сока, активизирует ферменты и уничтожает болезнетворные микроорганизмы.

200. Деятельность почек находится под контролем как нервных, так и гуморальных механизмов регуляции. При возбуждении симпатического отдела автономной нервной системы кровеносные сосуды почек сужаются, объём протекающей по ним крови уменьшается и, как следствие, снижается образование первичной мочи.

201. Понижение внешней температуры стимулирует рецепторы, воспринимающие холод. В результате рефлекторно усиливается сокращение мышц и повышается теплопродукция. Примером может служить озноб, являющийся проявлением регуляции температуры тела путём повышения теплообразования в мышцах.

202. Мозжечок участвует в регуляции тонуса мышц, координации движений, сохранении позы и поддержании равновесия тела в пространстве. Таким образом, в связи со сложностью человеческих движений, их широким диапазоном, а также прямохождением функции мозжечка являются особо важными, вследствие чего он хорошо развит по сравнению с другими животными.

203. Акросома – производное пластинчатого комплекса – отвечает за растворение оболочек яйцеклетки в месте соприкосновения с ними. Таким образом, она обеспечивает проникновение ядра сперматозоида в яйцеклетку.

204. 1) Большие размеры, т.к. имеет большое количество питательных веществ, которые в случае оплодотворения будут поддерживать её около 1–2 недель. 2) Толстая оболочка, которая защищает её от механического воздействия и не пропускает всех спермиев, а только «избранных».

205. Сразу после рождения (при отсутствии патологий) ребёнок делает первый вдох и с выдохом кричит. Это значит, что его лёгкие начали работать самостоятельно. Новорождённый делает вдох, после которого следует резкий выдох, активирующий голосовые связки.

206. Реабсорбция – это обратное всасывание. Вещества, которые необходимы организму, всасываются из просвета канальцев обратно в кровь. Если бы не было данного механизма, то организм терял бы много необходимых для него веществ.

207. Закаливание улучшает деятельность сердечнососудистой и дыхательной систем человека, снижается чувствительность к холоду. Значительно быстрее, чем у незакаленных людей, расширяются или сужаются кровеносные сосуды кожи. Этим достигается высокая устойчивость организма к колебаниям температуры внешней среды. Происходит стимуляция размножения клеток кожи, что ведёт к её утолщению, усилению пигментации – повышению защитных свойств. Закаливание укрепляет иммунитет, предупреждает заболевания органов дыхания.

208. Они обеспечивают обработку сенсорной информации и формируют цель и программу действий. Программа состоит из команд, которые направляются к исполнительным органам. От них информация возвращается в лобные ассоциативные зоны, где определяется, достигнута цель или нет. В последнем случае команда корректируется.

209. Гормоны щитовидной железы увеличивают использование белков, жиров и углеводов, повышают расход энергии, усиливают кровообращение и дыхание.

210. Череп новорождённого ребенка не имеет швов, они формируются позже. Там, где сходятся кости, располагаются роднички – зоны, покрытые соединительнотканной перепонкой. Благодаря родничкам форма черепа ребёнка может меняться во время его продвижения по родовым путям.

211. Курение – причина тяжёлых заболеваний органов дыхания. При курении происходит постоянное раздражение слизистой оболочки глотки, гортани, трахеи, как правило, это приводит к хроническому воспалению верхних дыхательных путей и нарушению функций голосового аппарата. Таким образом, курение отрицательно влияет на человека и приводит к повышенной смертности.

212. В современном обществе межрасовые браки не являются редкостью, как и потомство от них. При этом: 1) В результате скрещивания между собой представителя негроидной и европеоидной расы в потомстве получают мулаты, несущие в себе больше признаков негроидной расы. В целом более жизнеспособны, чем чистокровные представители обеих рас. 2) В результате скрещивания между собой представителя европеоидной и монголоидной расы в потомстве получают метисы, несущие в себе больше признаков монголоидной расы. В целом также более жизнеспособны, чем чистокровные представители обеих рас.

213. На территории, ныне называемой США, вплоть до XV в. подавляющее большинство населения составляли коренные жители – индейцы. С 1492 г., в эпоху великих географических открытий, Америка была открыта европейскими государствами, такими как Англия, Франция, Испания. Европейцы начали колонизировать новые земли и со временем, в результате конфликтов, практически истребили коренное население. Сейчас в США проживает только 1,6% индейцев. Вместе с тем при колонизации Америки завоеватели осуществляли ввоз рабов из захваченных районов Африки. Со временем рабов оказалось практически столько же, сколько белого населения, а с 1865 г. рабство было отменено и негры стали свободными.

214. У человека есть условный и безусловный рефлексы по выработке слюны. При попадании пищи непосредственно в ротовую полость происходит реализация наиболее примитивного, безусловного рефлекса и происходит выделение слюны. Однако в связи с развитием больших полушарий мозга наличествует условный рефлекс – выделение слюны при поступлении определённого сигнала (вида, запаха пищи, какого-либо услов-

ного сигнала, предшествующего трапезе). Таким образом, слюнные железы начинают активно выделять секрет до непосредственного контакта с пищей, что облегчает её приём.

215. Биологическое действие ультрафиолетового излучения главным образом проявляется в его способности запускать важнейшие биохимические и физиологические процессы. В частности, под воздействием ультрафиолета запускается процесс синтеза витамина D, необходимого для нормального метаболизма кальция. Кроме того, доказано положительное действие ультрафиолетового излучения на иммунитет и кожу. Чрезмерная инсоляция приводит к ускоренной пигментации кожи, способствует образованию веснушек, пигментных пятен и родинок. Согласно последним исследованиям ультрафиолетовое излучение также способствует развитию злокачественных образований кожи.

216. Тяжёлые металлы могут останавливать работу мембранных каналов, разрушать функционально важные белки, дестабилизировать плазмалемму и клеточную стенку, вызывать аллергические реакции.

217. Свет, который даёт дуга сварочного аппарата, представляет собой электромагнитную волну, в состав которой входит поляризующий свет. Поляризующий свет блокирует конформацию фотопигментов палочек и колбочек. Вследствие этого человек может недолгое время видеть перед глазами блики.

218. Главная их зона воздействия – это головной мозг человека. Было проведено много исследований и доказано, что возникновение депрессии зависит от состояния тканей головного мозга, а точнее, наличия у них химических веществ – нейромедиаторов. К основным нейромедиаторам относятся такие вещества: серотонин, эндорфины, норадреналин, дофамин и другие. Большую роль играет именно серотонин, который контролирует настроение. Чем больше времени приходится употреблять антидепрессанты, тем больше вероятность возникновения осложнений, происходит ухудшение здоровья. Плохое влияние оказывают они и на познавательную работу головного мозга (нарушается выработка многих гормонов, ухудшается передача нервных импульсов).

219. Продукты обмена плода, вместе с венозной кровью, поступают в плаценту, а оттуда – в кровь матери, после чего отфильтровываются уже её почками и выводятся наружу. С этим связано учащённое мочеиспускание при беременности, а также повышение нагрузки на почки женщины.

220. В аорте, в клетках продолговатого мозга, расположенных рядом с дыхательным центром, имеются хеморецепторы, чувствительные к избытку углекислого газа. От хеморецепторов импульсы поступают в дыхательный центр, активность которого повышается, и человек начинает дышать глубже и чаще.

221. Наиболее благоприятные условия для переживаемости спермиев имеются в вершинах рогов матки – в депо спермиев. Здесь слизь, про-

дуцируемая клетками эпителия матки, временно подавляет активность спермиев, сохраняя их энергию. Фолликулярная жидкость обладает свойствами активировать их. При овуляции фолликулярная жидкость поступает в ампулу яйцепровода и, продвигаясь навстречу спермиям, побуждает их к активному движению.

222. Врождённый иммунитет генетически обусловлен. Он передаётся по наследству и характеризуется невосприимчивостью одного биологического вида к возбудителям, вызывающим заболевания у других видов. Так, человек никогда не болеет собачьей чумкой и многими другими болезнями, свойственными представителям животного мира.

223. Субъективное ощущение тепла после приема алкогольных напитков на холоде не сопровождается повышением общей температуры тела, а наоборот ведёт к постепенному её снижению, что в итоге вызовет переохлаждение организма. Из-за повышенной теплоотдачи вокруг тела образуется «тёплое облако», которое и даёт ощущение согревания и поэтому холодовые рецепторы, находящиеся в коже, не реагируют, а мозг не получает должного сигнала для спазма периферических сосудов для сохранения тепла. Кроме этого, из-за ложного ощущения тепла мозг не посылает импульсов к скелетным мышцам, чтобы они сокращались (дрожали). Дрожь увеличивает теплообразование на 200%. Тут круг замыкается.

224. Объясняется это тем, что при рассматривании объектов двумя глазами их изображения попадают на идентичные участки сетчаток, и в восприятии два изображения сливаются в одно.

225. Чаще всего это происходит из-за психоэмоционального стресса. Центральная нервная система человека не может привыкнуть к отсутствию части тела, мозг воспроизводит воспоминания о ней, заставляя человека переживать потерю снова и снова.

226. Городские жители воспринимают шумы разной частоты, в результате чего волосковые клетки кортиевого органа по всей длине базальной мембраны активируются. А у жителей сельской местности диапазон акустических волн ниже, в связи с чем происходят снижение чувствительности волосковых клеток и ухудшение слуха.

227. В норме частота дыханий составляет 16–20 раз в минуту, а у девушек может быть на 2–4 дыхания больше.

228. С древних времён известен крайне действенный способ обеспечения временного мужского бесплодия, наибольшее распространение получивший в Азии. Ныне также можно провести этот опыт. Необходимо подобрать несколько добровольцев, не имеющих проблем со здоровьем (в первую очередь здоровую сердечнососудистую, нервную и дыхательную системы), вместе с тем относительно закалённых и выносливых. Перед началом опыта сделать спермограмму, дабы удостовериться в жизнеспособности половых клеток. Добровольцам необходимо принимать ежедневную горячую ванну (температура приблизительно 46,6°C) по 45 мин в течение месяца.

По окончании месяца сделать повторную спермограмму. Результаты опыта: повторный анализ покажет нежизнеспособность половых клеток, хотя месяц назад они были нормальными. Вывод: при перегреве яичек нарушается процесс формирования сперматозоидов. Таким образом, можно говорить о том, что температура тела не является оптимальной для данного процесса, и в связи с этим они вынесены за пределы тела.

229. Данный вопрос лучше всего рассматривать на примере операции – гемисферэктомии, то есть операции по удалению одного из полушарий мозга. Она проводится по медицинским показаниям в различном возрасте. При удалении одного из полушарий в зрелом возрасте наблюдаются различные явления. При удалении правого полушария мозга нарушение речевой функции обычно незначительно, но наблюдается нарушение двигательных функций; при удалении левого полушария мозга наблюдается частичная, но чаще полная афазия, лишь незначительно сглаживаемая со временем. Двигательные функции при этом нарушаются незначительно. При удалении полушария в раннем возрасте, особенно в младенчестве, нарушений практически не обнаруживается, так как оставшееся полушарие берёт на себя функции удалённого. Это объясняется слабой литерализацией полушарий и их чрезвычайной пластичностью в детском возрасте. Но некоторые тесты позволяют выявить различия между людьми, в младенчестве лишившимися правого и левого полушарий. То есть полного замещения всё же не происходит. Вывод: исходя из этих данных, можно говорить о том, что левое полушарие в большей степени отвечает за речевую функцию, в то время как правое – за двигательную.

230. Для человека характерна аккомодация, осуществляемая за счёт изменения кривизны хрусталика. Преломляемые хрусталиком лучи сходятся в нужной точке, даже при удалении или приближении отражаемого предмета, благодаря повышению или понижению выпуклости хрусталика.

231. Следует провести небольшое обследование испытуемого: проверить на координацию, дать написать небольшой текст, проследить реакцию зрачков на свет. Зависимый человек будет отличаться от здорового. У него будут наблюдаться изменения в манере письменной и разговорной речи. Чрезмерная активность, нарушение координации движений, беспричинная вялость. Частая смена настроения. Отсутствие или, напротив, бесшестный аппетит. Зрачки плохо реагируют на свет, появляется блеск в глазах, который выглядит неестественно. У зависимого человека сбивается привычный режим сна. Изменяется цвет кожи: она бледнеет или без каких-либо причин краснеет.

232. Количество кальция определяется по анализу крови. В лаборатории определяют концентрацию кальция, который содержится в сыворотке крови, в трёх видах: свободный кальций, его производные и кальций, связанный с альбумином. Норма содержания кальция в крови составляет 2,15–2,50 ммоль/л.

233. Для выявления данного дефекта необходимо посветить фонариком ребёнку в глаза. Если отражение в обоих глазах расположено одинаково, расстройства нет. Если отражение отличается, значит, у малыша косоглазие. Иногда расстройства помогают выявить фотографии ребёнка, сделанные со вспышкой.

234. Запястье (лучевая артерия): положите руку ладонью вверх. Приложите два пальца к запястью в основании большого пальца, здесь вы почувствуете импульсные биения. Считайте их либо минуту, либо тридцать секунд (и в таком случае умножайте их на два). Измерение в течение 15 секунд, а затем умножение на четыре – менее точный способ. Помимо этого, пульс можно прощупать с другой стороны запястья, там, где проходит локтевая артерия. Шея (сонная артерия): приложите указательный и средний пальцы к шее, рядом с горлом. Когда почувствуете пульс, считайте либо все 60 секунд, либо 30 или 15, и в этом случае умножайте на два или четыре соответственно.

235. Естественный партеногенез не свойствен позвоночным животным, однако его удалось вызвать искусственно у некоторых амфибий. У млекопитающих, в том числе и человека, данный опыт является невозможным на данном этапе развития технологий, потому что сейчас искусственный вызов партеногенеза проводится двумя способами: с помощью обработки яйцеклетки некоторыми химическими реактивами и посредством физического воздействия (например, потирания щёткой). Но так как развитие эмбриона млекопитающих, в том числе и человека, проходит непосредственно внутри организма матери, применение данных методов становится невозможным: введение химических реактивов в организм матери вызовет массовую гибель тканей материнского организма раньше, чем они доберутся до яйцеклетки; изъятие яйцеклетки с последующей обработкой реактивами или воздействием физических факторов, а затем практически мгновенное помещение её в полость тела материнского организма. Вывод: на сегодняшний день провести опыт по вызыванию искусственного партеногенеза невозможно даже для лабораторных животных (млекопитающих).

236. Сразу после оплодотворения яйцеклетка деполяризуется, что делает слияние с другими сперматозоидами невозможным. Также образуется оболочка оплодотворения, которая препятствует проникновению других спермиев.

237. Учащённое дыхание возникает обычно при раздражении дыхательного центра продуктами жизнедеятельности организма (углекислый газ). При желании может вызываться усилиями воли. Например, перед предполагаемой задержкой дыхания.

238. У детей первых лет жизни евстахиева труба, сообщающая полость глотки с полостью среднего уха, относительно короче и шире, чем у взрослых, а также легко растяжима. В результате при воспалении глотки процесс чаще и легче распространяется на барабанную полость.

239. При нарушении связи между спинным и головным мозгом, что бывает при повреждениях позвоночника, наступает спинальный шок. При этом все рефлексы, центры которых лежат ниже места повреждения спинного мозга, пропадают и произвольные движения становятся невозможными.

240. Правой рукой человека управляет левое полушарие мозга, а левой – правое. Левое полушарие в ответе за логическое мышление, анализ и вычисления, а правое – за эмоции, чувственность и интуицию. Таким образом, правши более преуспевают в логике, а левши – в чувствах. Амбидекстр – это человек, который обладает способностями и левой и правой одновременно, так как оба полушария его мозга одинаково развиты.

241. Сосудистая стенка кортиевого органа по биофизическим характеристикам сходна с эпителием извитых канальцев нефрона. При приеме мочегонных веществ вымывается калий, меняется градиент концентрации калия и мембраны становятся менее возбудимыми.

### 10–11-е классы

242. 1), 3), 4).

243. 1), 4), 6), 8).

244. 1), 3), 4), 6).

245. 2), 3), 5), 7), 8).

246. Ядро – важнейшая структура клеток эукариот, имеющая двумембранное строение. В нём содержится ДНК, которая является носителем наследственной информации. Ядро обеспечивает хранение и реализацию наследственной информации.

247. Изменчивость – свойство организмов приобретать отличия от родительских форм. Наследственность и изменчивость изучает генетика. Основным методом исследования в генетике – гибридологический. Скрещивание организмов называется гибридизацией.

248. P – родительская особь, F – потомство, ♀ – женская особь, ♂ – мужская особь.

249. Продуценты – автотрофные организмы, синтезирующие органическое вещество из минерального с использованием энергии. Консументы – гетеротрофные организмы, потребляющие живое органическое вещество и передающие энергию по пищевым цепям. Редуценты – гетеротрофные организмы, разрушающие отмершее органическое вещество любого происхождения до минерального.

250. В пирамиде биомассы наземной экосистемы самую большую массу составляют растения, т.е. биомасса продуцентов выше биомассы консументов. В пирамиде биомассы водной экосистемы самую большую массу составляют животные, т.е. биомасса консументов выше биомассы продуцентов. Это объясняется тем, что в водных экосистемах продуценты представлены низшими растениями (водоросли) и фитопланктоном. Дан-

ные организмы характеризуются очень высокой скоростью прироста биомассы, однако их очень быстро поедают, а некоторая часть быстро отмирает ввиду короткого срока жизни, таким образом, сиюминутная масса продуцентов относительно невелика, однако если рассмотреть годовой прирост биомассы продуцентов, то можно сделать вывод о более высокой продуктивности водных экосистем по сравнению с наземными.

251. Анализирующее скрещивание – это скрещивание гибрида любого поколения с рецессивной гомозиготой. При возвратном скрещивании используют гибридов первого поколения и скрещивают с одной из родительских форм. Таким образом, при анализирующем скрещивании применяют гибрид любого поколения. Его используют для оценки того генотипа, с которым проводят скрещивание. А при возвратном скрещивании должны применяться гибриды  $F_1$ , которые используют для преодоления бесплодия гибридов первого поколения при отдалённой гибридизации или для усиления в гибридном потомстве желаемых свойств одной из родительских форм. Возвратное скрещивание имеет более широкое применение в хозяйстве.

252. 1) У бактерий передача наследственной информации осуществляется конъюгацией – слиянием нуклеоидов; у животных – путём слияния половых хромосом через половой процесс. 2) У бактерий имеются специфические образования – плазмиды, с помощью которых происходит пополнение генетического материала; у животных плазмиды отсутствуют. 3) У высших животных происходит слияние гамет, в результате чего осуществляются рекомбинация и размножение; у бактерий этого нет. Вывод: генетический обмен бактерий более примитивен из-за того, что не происходит рекомбинации генов, но в то же время они обладают большей приспособляемостью за счёт обмена плазмидами.

253. 1) У прокариот нет ядра; у эукариот есть оформленное ядро. 2) У прокариот нет мембранных органоидов; у эукариот имеются ЭПС, митохондрии и пластиды. 3) Оболочка прокариот, если таковая имеется, включает в свой состав муреин, который у эукариот не встречается. 4) ДНК эукариот состоит из кодирующих и некодирующих участков (экзоны и интроны), у прокариот интронов нет. Вывод: клетки прокариот менее прогрессивны и не приспособлены для сложных реакций и процессов.

254. Форические связи – связи между популяциями, когда особи одной популяции участвуют в расселении особей другой популяции. Например, пищеварительные ферменты животных и птиц не переваривают семена растений, а наоборот, обеспечивают им высокую всхожесть. Плоды и семена некоторых растений имеют крючки, зацепки для прикрепления к шерсти животных с целью последующего распространения.

255. Микробиология дала теоретическую основу для развития биотехнологии в XX в. Практической базой стала микробиологическая промышленность, бурное развитие которой связано с открытием антибиотиков.



256. В рибосомах идёт процесс биосинтеза белка, на который необходима энергия. Митохондрии – энергетическая станция клеток. Выделенное АТФ идёт на нужды клетки, в том числе и на синтез белка.

257. В половом процессе участвуют гаметы, которые до этого прошли рекомбинацию генетического материала. Они сливаются между собой, в результате чего образуется организм, несущий признаки обоих родителей, – это и есть изменчивость.

258. 1) Кроссинговер – обмен участками гомологичных хромосом. 2) Рекомбинация – разрыв и перераспределение генетического материала в пределах одной хромосомы. 3) Мутации – стойкое изменение генома, унаследованное потомками данного организма.

259. 1) Отсутствие ядра, в связи с чем появляется больше места для гемоглобина. 2) Гемоглобин, соединяющийся с кислородом и переносящий его. 3) Форма двояковыпуклой линзы, увеличивающая площадь поверхности и позволяющая проникать в мелкие сосуды, не закупоривая их.

260. Проверка ошибок ДНК-полимеразой, механизмы репарации, наличие 2-х цепей ДНК, каждая из которых может служить матрицей для восстановления другой.

261. Жвачные животные не могут сами переваривать клетчатку, по этой причине они вступают в симбиоз с различными микроорганизмами, например, многими видами инфузорий, которые имеют ряд ферментов, расщепляющих сложные полисахариды (крахмал, клетчатка) до более простых веществ, доступных для усвоения позвоночными животными.

262. Мембрана, благодаря своей особой структуре, является полупроницаемой – она пропускает простые вещества с малой молекулярной массой, но не пропускает макромолекулы, в частности углеводы, а также соли. Благодаря этому клетка может поддерживать водно-солевой баланс и гомеостаз, а также запасать углеводы, которые поступают внутрь клетки с помощью активного транспорта против градиента концентрации и не диффундируют во внешнюю среду.

263. В результате мейоза происходят перекомбинация генетического материала и его распределение между гаметами, что позволяет в дальнейшем произойти оплодотворению между разными особями, ведущему к увеличению генетического разнообразия и повышению жизнеспособности особей.

264. Благодаря переносу генов модифицированные микроорганизмы приобретают способность вырабатывать специфические органические вещества, необходимые человеку. Так, с расцветом генной инженерии на новый уровень перешло получение различных гормонов, ферментов и других необходимых для медицины соединений, что ввиду высокой продуктивности и быстрого роста бактерий позволило удешевить производство и снизить стоимость жизненно важных препаратов, таких как, например, инсулин.

265. Значение растений в круговороте воды на первый взгляд невелико. В то же время материковая вода, испаряемая почвой и растениями, играет важную роль в водном круговороте. Значение растений очень велико в удержании воды в почве путём замедления её поверхностного стока. Растения также участвуют и в поддержании постоянного уровня подземных вод.

266. Виды-интродуценты из-за отсутствия естественных врагов и зачастую большей приспособленности к изменению условий окружающей среды, повышенной жизнеспособности и/или плодовитости внедряются в экосистему, вытесняя родственные виды и виды со сходными потребностями. Примером данного процесса может служить вытеснение норки европейской более агрессивным видом – норкой американской, ввезённой для увеличения добычи ценного меха.

267. Данная методика была специально разработана для уменьшения численности или полного уничтожения переносчиков малярии в Африке. Так как искусственный ген-накопитель в отличие от нормальных генов передаётся более чем в 90% случаев от родительских особей к потомству, то после его внедрения в популяции в течение нескольких лет ожидается резкое сокращение численности малярийных комаров или их полное вымирание. Однако так как малярийные комары не являются единственными гематофагами, освободившуюся экологическую нишу займут другие виды комаров, москитов, а также кровососущих мух и клещей, чья численность будет возрастать в связи с ослаблением конкуренции.

268. До загрязнения среды радионуклидами в ней обитали миллионы бактерий, относящиеся к сотням различных видов. Однако радиация, воздействуя на организм бактерий, разрушает их белки и, в первую очередь, повреждает генетический аппарат. Но есть виды, обладающие крайне высокой устойчивостью к радиоактивному излучению за счёт очень быстрой репарации ДНК. К ним относятся *Deinococcus radiodurans*, *Thermococcus gammatolerans* и некоторые другие виды, имеющие колоссальную устойчивость.

269. Во время развития позвоночных животных формируется хрящевой макет будущей трубчатой кости. Исходными клетками являются адвентициальные клетки надхрящницы, которые потом дифференцируются в хондробласты, а те, в свою очередь, в хондроциты, образуя, таким образом, хрящевую ткань. После этого некоторые клетки начинают дифференцироваться в остеобласты, обрастающие хрящевой макет и лишаящие его питания, чем вызывают дегенерацию хрящевой ткани. В полость, образовавшуюся в результате дегенерации хряща, врастают кровеносные сосуды, окружённые камбиальными клетками, некоторые из них также превращаются в остеобласты. А затем, когда кровеносная система и внутреннее пространство будущей кости сформированы, остеобласты дифференцируются, в основном превращаясь в остециты – основные клетки костной ткани, среди которых остаётся незначительное количество остеобластов, способных к делению. Таким обра-

зом, на смену хондробластам и хондроцитам приходят остеобласты, которые, в свою очередь, превращаются в остеоциты.

270. Эритроциты не делятся и имеют короткий срок жизни, в среднем не превышающий 3–4-х месяцев. При этом их количество поддерживается примерно на одном уровне, так как новые эритроциты формируются из специализированных клеток костного мозга, не утративших ядра и, соответственно, способности к делению. В процессе созревания эритроциты приобретают особую форму двояковогнутой линзы и теряют своё ядро и, следовательно, способность размножаться. Становятся полноценными клетками крови, отвечающими только за транспорт кислорода.

271. Для некоторых видов высших растений характерно самоопыление, порой происходящее даже до раскрытия цветков, что препятствует перекрёстному опылению и обеспечивает полное сохранение чистой линии.

272. Геном бактерий менее устойчив к мутациям, нежели геном эукариотических организмов. В связи с более простым устройством бактерий для них большинство мутаций не являются смертельными и передаются из поколения в поколение, не вызывая нарушений в работе клетки. Таким образом, в большой выборке микроорганизмов (а для испытаний используются миллионы клеток), хотя бы несколько из них окажутся носителями мутантных генов, отвечающих за устойчивость к данному конкретному антибиотику. То есть можно говорить о том, что некоторая часть уже существующих бактерий окажется резистентной к любому, даже ещё не синтезированному антибиотику.

273. Данные отношения между некоторыми видами птиц и крокодилами аналогичны отношениям между рыбами-прилипалами и более крупными хищными рыбами и являются своеобразным симбиозом. Мелкие птички не представляют для взрослого крокодила особой ценности в плане питания, зато избавляют его от остатков пищи, предотвращая развитие болезнетворных организмов. Таким образом, птицы забираются в открытую пасть только к сытым крокодилам, для которых уже не являются хоть сколько-нибудь интересной добычей.

274. Взять представителей разных чистых линий животных, для которых известно наличие неполного доминирования (лучше всего брать животных с ярко выраженными фенотипическими отличиями для облегчения наблюдений). В данном случае возьмём чёрных и белых кур, у которых несколько поколений были исключительно чёрными и белыми соответственно. Нужно скрестить их, инкубировать и вырастить потомство до чёткого проявления окраски оперения. Результаты опыта: всё потомство от скрещивания данных чистых линий оказывается пёстрым, что доказывает наличие неполного доминирования, так как в гетерозиготе возникает новый фенотип. Вывод: при наличии неполного доминирования в гетерозиготе проявляется новый фенотипический признак, что позволяет с лёгкостью отличить их от представителей чистых линий.

275. Для опыта потребуются головка лука, краситель витальный, предметное и покровное стекло, соль, микроскоп. Снять верхнюю прозрачную кожицу с сочной чешуи лука, окрасить её и поместить на предметное стекло. Вместо воды капнуть слабосоленый раствор. Накрыть полученный препарат покровным стеклом, рассмотреть при помощи микроскопа, результат зарисовать. Затем повторить опыт несколько раз, увеличивая концентрацию соли в растворе. Отмечать и зарисовывать результат. Результаты опыта: чем выше концентрация соли, тем быстрее и активнее происходит плазмолиз. При самой высокой концентрации протопласт окончательно отделяется от клеточной оболочки и съёживается в центре. Вывод: плазмолиз происходит из-за разности концентрации солей внутри и снаружи клетки, если снаружи эта концентрация выше. Чем больше данная разность, тем быстрее идёт плазмолиз и тем сильнее он выражен.

276. Вторая или четвёртая.

277. Берём две ёмкости, в которых создаём аналог экосистемы. В каждую набираем воду из естественного пресного водоёма, также помещаем туда немного грунта, растений. Следим, чтобы в ёмкость не попадали крупные организмы, в том числе хищные. После этого вносим яйца комаров в одинаковом количестве. Ёмкости закрываем марлей. Затем одну ёмкость (проба 1) помещаем в тень и с помощью термометра контролируем, чтобы температура воды находилась в пределах 10–15°C. А вторую ёмкость (проба 2) выставляем на солнце с температурой воды в пределах 20–29°C. Опыт продолжается до выведения всех комаров. Обязательно фиксировать вылет первых и последних комаров. Результаты опыта: комары в первой пробе развиваются около месяца, в то время как этот срок сокращается практически в два раза (в зависимости от температуры). Вывод: личинки комаров крайне чувствительны к изменениям температуры воды, как следствие, их количество будет больше в тех экосистемах, где больше хорошо освещённых и достаточно прогреваемых солнцем водоёмов.

278. В данном случае лаборант наблюдал гемолиз – при смешивании крови и воды концентрация солей в плазме понизилась и вода стала поступать в эритроциты, вызывая их набухание и разрушение. При этом гемоглобин вышел в плазму крови, придав ей однородно-красный цвет, а затем начал осаждаться, вызывая разделение на фракции. Данное явление получило название «лаковая кровь».

279. Образование новых видов не происходит благодаря тому, что гибриды, полученные как в естественной среде (например, между глухарём и тетеревом), так и искусственно выведенные человеком (например, мул), являются стерильными, или крайне слабо плодовитыми, причём зачастую дающими стерильное или нежизнеспособное потомство. Таким образом, гибриды существуют только в первом поколении и не передают свой генетический материал дальше, то есть не могут образовывать новые виды.

280. Чтобы вырастить клона какого-либо человека, повторяющего его не только в чисто биологическом, но и в социальном смысле (клонировать умершего родственника, видного деятеля и так далее), нужно, чтобы он прошёл все те же стадии в развитии – ему нужно дать образование, поместить в социальную среду, его должны воспитывать те же родители, а это нереально. Также некоторое время существовало предложение по клонированию с целью производства органов для пересадки больным людям, но потом эту идею отвергли из этических соображений. Ныне клонировать людей запрещено в подавляющем большинстве стран мира, всё по тем же этическим соображениям.

281. Озон – защита от солнечной прямой радиации. Исчезнет озон – исчезнет и земная жизнь: сгорит в радиационном пекле. При этом возможно сохранение жизни на дне океанов, так как часть океанических глубин вообще лишена поступления солнечных лучей, а некоторые микроорганизмы обладают высокой устойчивостью к солнечной радиации. Таким образом, Земля вернётся к этапу формирования нового озонового слоя.

### Ответы на расчётные задачи по генетике

282. 50%.  
283. 33,3%.  
284. Сверхдоминирование (гетерозис).  
285. 15%.  
286. 50%.  
287. Да, её мать гетерозиготна по данному рецессивному признаку.  
288. 25%, это самец.  
289. 0%.  
290. Да, девочка с первой группой крови не может быть их ребёнком.  
291. JAJO и JAJ0.  
292. 25% = 625 шт.  
293. 3/32.  
294. 1/6, или 16,7%.  
295. 1/8, или 12,5%.  
296. Да, 4.  
297. 1) 3/16; 2) 1/4, или 25%; 3) 0%.  
298. 7,5%.  
299. 4,375%.  
300. aaBB x A\_bb, или aabb x A\_BB.  
301. 1/6, самцы.  
302. 25.  
303. aaBB.  
304. 15 см – один дом. ген в любом положении и 20 см – 2 дом. гена в любом положении.

305. aabbCC и AABVcc.  
 306. 2 м.  
 307. 1/64.  
 308. aaBV и AAbb, комплементарность.  
 309. aaV\_ и A\_bb.  
 310. 3/15.  
 311. 3/32.  
 312. Кроссинговер, Ab/aV.  
 313. Гены А и В являются кроссоверными. Первая ферма закупила бабочек с генотипом АВ/ab, вторая – с генотипом Ab/aV.  
 314. 7,14%.  
 315. Частота кроссинговера составляет 15%.  
 316. Да, 5%.  
 317. 1) Гены, отвечающие за размер плода и цвет мякоти, оказались сцеплены между собой. 2) Да, сможет. 3) 20,25%.  
 318. 25%.  
 319. 40%.  
 320. 2,25%.  
 321. ABC/abc, между А и В – 10%, между В и С – 20%/.

### Ответы на задания из школьных олимпиад

#### Задание 1

1.1. 1 – яйцо; 2 – личинка планулы; 3 – сцифистома; 4 – почкование сцифистомы; 5 – стробила, стробилиция; 6 – эфиро, молодая медуза; 7 – взрослая медуза.

1.2. Тип Стрекающие – Cnidaria (Кишечнополостные – Coelenterata), класс Сцифоидные медузы (Scyphozoa).

#### Задание 2

2.1. 1 – клыки; 2 – резцы; 3 – премоляры, (переднекоренные); 4 – моляры (заднекоренные); 5 – нижняя челюсть.

2.2. Хищник.

#### Задание 3

Система	А	Б	В	Г	Д
Животные	4, 8	2, 10	6	3	7

#### Задание 4

4.1.

Животное	1	2	3	4	5	6	7	8
Выделительная система	В	Б	Е	Д	Г	А	Ж	З

4.2. Аммиак – 6, 7, 8; мочева кислота – 1, 5; мочевина – 2, 3.

Задание 5

1 – пищевод; 2 – желудок; 3 – кишечник; 4 – пилорические придатки; 5 – печень; 6 – желчный пузырь; 7 – плавательный пузырь; 8 – предсердие сердца; 9 – желудочек сердца; 10 – селезёнка; 11 – жабры; 12 – почки; 13 – мочевой пузырь; 14 – яичник.

Задание 6

6.1.

Животное	Череп	Позвоночный столб (формула дана для всего класса)	Передняя конечность	Задняя конечность
А	4	$5-25ш+3-10гр+6п+2кр+(5)6(4)хв$	5	10
Б	9	$7ш+10-24(ср12)гр+2-9п+1-9(ср5)кр+4-46хв$	11	12
В	1	$7-10ш+16-25тул+2кр+15-40хв$	8	3
Г	6	$1ш+7тул+1кр+(12)хв$	2	7

6.2. А – птицы; Б – млекопитающие; В – рептилии; Г – амфибии.

Задание 7

7.1. 1 – млекопитающие, основной хозяин; 2 – широкий лентец, взрослая особь; 3 – яйцо; 4 – выход корацидия; 5 – корацидий; 6 – онкосфера; 7 – рачок циклоп, промежуточный хозяин; 8 – процеркоид; 9 – рыба, промежуточный хозяин; 10 – плероцеркоид.

7.2. Тип Плоские черви (Platyhelminthes). Класс Лентецы, цепни (Cestoda).

Задание 8

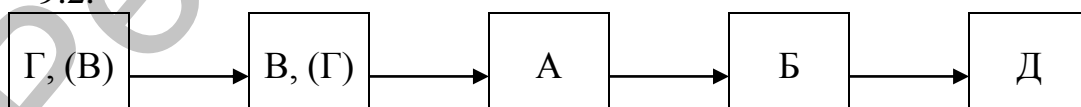
8.1. 1 – глотка; 2 – пищевод; 3 – зуб; 4 – желудок; 5 – отростки кишечника; 6 – средняя кишка; 7 – задняя кишка; 8 – мальпигиевы сосуды; 9 – брюшная нервная цепочка; 10 – семенник; 11 – трахеи; 12 – трахеи; 13 – слюнная железа; 14 – резервуар слюнной железы.

8.2. Кровеносная система.

Задание 9

9.1. Нервная система.

9.2.



9.3.

	Тип животного	Тип строения системы
А	Плоские черви	ортогон
Б	Кольчатые черви	брюшная нервная цепочка
В	Плоские черви	диффузная, плексус
Г	Кишечнополостные	диффузная, плексус
Д	Членистоногие	брюшная нервная цепочка

## Задание 10

10.1.

8 → 3 → 6 → 1 → 7 → 9 → 10 → 2 → 5 → 4 → 8 → 3 → 6 → 1 → 7

## Задание 11

11.1. Схема воздушных мешков голубя.

11.2. 1 – трахея; 2 – межключичный мешок; 3 – передние грудные мешки; 4 – задние грудные мешки; 5 – брюшные мешки; 6 – лёгкие; 7 – плечевая кость с заходящим в неё воздушным мешком.

## Задание 12

12.1.

Номер насекомого	Тип ротового аппарата	Отряд
1	лижущий	Двукрылые (Diptera)
2	лакающий	Перепончатокрылые (Hymenoptera)
3	грызущий	Жесткокрылые (Coleoptera)
4	колюще-сосущий	Полужесткокрылые (Hemiptera)
5	колюще-сосущий	Двукрылые (Diptera)
6	сосущий	Чешуекрылые (Lepidoptera)

12.2. Развиваются с полным превращением – 1, 2, 3, 5, 6; с неполным – 4.

## Ответы на тесты

1. в); 2. а); 3. е); 4. д); 5. д); 6. е); 7. г); 8. з); 9. в); 10. д); 11. б); 12. д); 13. ж); 14. в); 15. в); 16. а); 17. в); 18. г); 19. г); 20. а); 21. г); 22. б); 23. г); 24. г); 25. а); 26. в); 27. г); 28. б); 29. в); 30. а); 31. в); 32. а); 33. г); 34. г); 35. в); 36. б); 37. а); 38. а); 39. в); 40. г); 41. д); 42. а); 43. в); 44. б); 45. в); 46. е); 47. в); 48. г); 49. а); 50. г); 51. д); 52. а); 53. б); 54. б); 55. б); 56. б); 57. б); 58. б); 59. а); 60. в); 61. в); 62. д); 63. д); 64. в); 65. г); 66. б); 67. е); 68. е); 69. б); 70. б); 71. а); 72. б); 73. б); 74. а).



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисова, С.И. Методика составления и решения биологических задач. Практикум: учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по биол. спец. / С.И. Денисова. – Минск: РИВШ, 2014. – 190 с.: ил.
2. Тихомиров, В.Н. Биология: учеб. пособие для 7-го кл. общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / В.Н. Тихомиров [и др.]; под ред. В.Н. Тихомирова. – Минск: Нар. асвета, 2010. – 199 с.: ил.
3. Лисов, Н.Д. Биология: учеб. пособие для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Н.Д. Лисов. – Минск: Нар. асвета, 2017. – 230 с.: ил.
4. Камлюк, Л.В. Биология: учеб. пособие для 8-го кл. общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Л.В. Камлюк, Е.С. Шалапенок. – Минск: Нар. асвета, 2010. – 222 с.: ил.
5. Бедарик, И.Г. Биология: учеб. пособие для 8-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И.Г. Бедарик, А.Е. Бедарик, В.Н. Иванов. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2018. – 240 с.: ил.
6. Мащенко, М.В. Биология: учеб. пособие для 9-го кл. общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / М.В. Мащенко, О.Л. Борисов. – Минск: Нар. асвета, 2011. – 207 с.: ил.
7. Лисов, Н.Д. Биология: учеб. пособие для 10-го кл. общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Н.Д. Лисов [и др.]. – Минск: Нар. асвета, 2009. – 230 с.: ил.
8. Лисов, Н.Д. Биология: учеб. пособие для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Н.Д. Лисов [и др.]; под ред. Н.Д. Лисова. – 3-е изд., перераб. – Минск: Нар. асвета, 2014. – 270 с.: ил.
9. Маглыш, С.С. Биология: учеб. пособие для 11-го кл. общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / С.С. Маглыш, А.Е. Каревский. – Минск: Нар. асвета, 2010. – 231 с.: ил.
10. Маглыш, С.С. Биология: учеб. пособие для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / С.С. Маглыш, А.Е. Каревский; под ред. С.С. Маглыш. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск: Нар. асвета, 2016. – 261 с.: ил.
11. Бернацкий, А.С. Необыкновенные растения: от бактерий до орхидей (Удивительное и невероятное) / А.С. Бернацкий. – Минск: Нар. асвета, 2011. – 191 с.

Учебное издание

**ДЕНИСОВА** Светлана Ивановна  
**МЕЛЕШКО** Жюльетта Евгеньевна  
**МАТЮШОВА** Мария Игоревна и др.

**СБОРНИК ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ  
ПО БИОЛОГИИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 7–11-х КЛАССОВ**

Учебно-методическое пособие

Технический редактор	<i>Г.В. Разбоева</i>
Корректор	<i>Л.В. Моложавая</i>
Компьютерный дизайн	<i>Л.Р. Жигунова</i>

Подписано в печать .2020. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 6,16. Уч.-изд. л. 5,36. Тираж экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования  
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/255 от 31.03.2014.

Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».  
210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.