

**Ответы на задания  
очного тура олимпиады ПВГ-2015.  
Вариант 1.**

Блок 1.

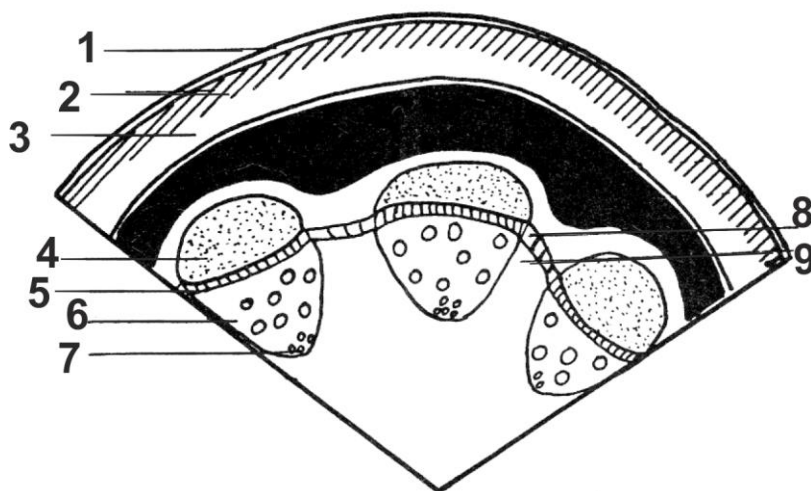
номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>б</b>	<b>г</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>б</b>
номер	11	12	13	14	15	16	17	1	19	20
	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>г</b>	<b>в</b>

**По 1 баллу за каждый правильный ответ, максимум – 20 баллов**

Блок 2

**Задание 1. (25 баллов)**

Установите соответствие между цифрами на рисунке и терминами из списка. Срез какой части растения изображен на рисунке, к какому классу это растение относится.

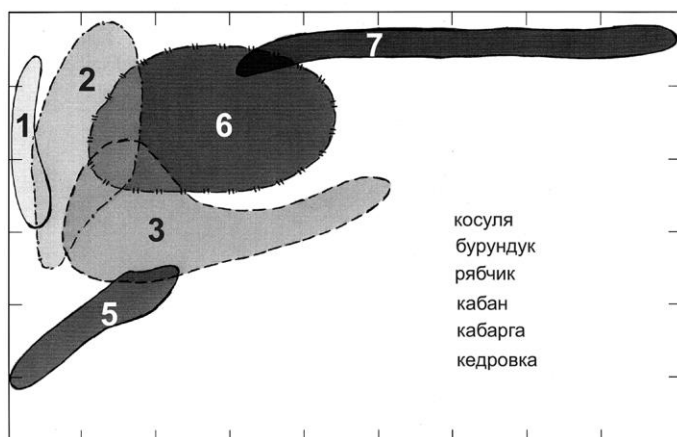


камбий, межпучковый камбий, колленхима, первичная ксилема, вторичная ксилема, паренхима первичной коры, сердцевина, первичная флоэма, вторичная флоэма, хлоренхима, эпидерма

**Ответ:** 1 - эпидерма; 2 - колленхима; 3 - паренхима первичной коры; 4 - флоэма; 5 - камбий; 6 - вторичная ксилема; 7 - первичная ксилема; 8 - межпучковый камбий; 9 - сердцевина. Класс – двудольные, орган – стебель.

**Задание 2.**

Биом - совокупность различных групп организмов (сообществ) и среды их обитания в определённой ландшафтно-географической зоне. Отложенные на одном графике температура и среднегодовое количество осадков, измеренные в течение года, называются климаграммой для определенной географической зоны. На рисунке Вы можете ознакомиться с климаграммами шести биомов. Значения каких характеристик отложены по осям X и Y? Как называется биом, обозначенный на рисунке цифрой 3? Выберите из списка животных типичных обитателей данного биома.



**Решение. (20 баллов).**

Объединим приведённых животных в группы, обитающие в сходных условиях. Косуля, кабан, кабарга обитают в широколиственных лесах, а бурундук, рябчик, кедровка – в хвойных, т.е.искомый биом – или широколиственный лес, или тайга. Так как он характеризуется средним значением параметра, отложенного по оси Х, и средним значением параметра, отложенного по оси У, это лучше соответствует тайге, а ось Х – количеству осадков. Соответственно, ось У – температуре

**Ответ:** ось У – температура, ось Х – среднегодовое количество осадков; биом 3 - тайга, виды: бурундук, рябчик, кедровка.

**Задание 3.**

Для определение родственных отношений между четырьмя видами грызунов была определена последовательность нуклеотидов ДНК участка гена цитохрома с из этих видов. Для сравнения определили последовательность того же участка у кролика (реперный вид). Результаты приведены ниже:

Кролик	10	20	30	40
	АГГЦГЦТГТТ	ГАЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГАЦ	ТААЦГАТГЦА

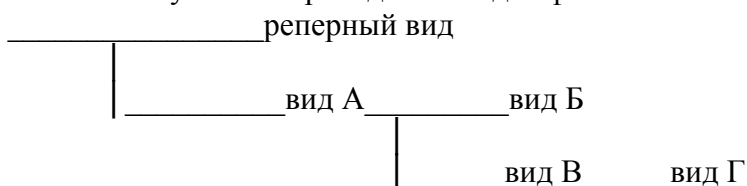
Грызун А	10	20	30	40
	АГГЦГЦТГТТ	ГАЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА

Грызун Б	10	20	30	40
	АГГЦГЦТАТА	ГАЦЦГЦГАТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА

Грызун В	10	20	30	40
	АГГЦГЦТГТА	ГАЦГГЦГЦТА	АТЦГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА

Грызун Г	10	20	30	40
	АГГЦГЦТГТА	ГАЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА

Проанализируйте приведённые данные, считая, что чем ближе виды, тем меньше различия последовательностей. Результаты приведите в виде «филогенетического дерева», например:



**Решение. (35 баллов)**

Сравним попарно последовательности всех видов грызунов с реперным видом:

	10	20	30	40
Грызун А	АГГЦГЦТГТТ	ГАЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА
			*	* * *

Кролик АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦА  
Замены в позициях 29, 32, 35, 37.

	10	20	30	40
Грызун Б	АГГЦГЦТАТА	ГАЦЦГЦГАТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА
	*	*	*	* * *

Кролик АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦА  
Замены в позициях 8, 10, 18, 29, 32, 35, 37.

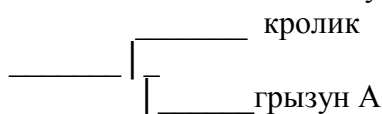
	10	20	30	40
Грызун В	АГГЦГЦТГТА	ГАЦГГЦГЦТА	АТЦГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА
	*	*	*	* * *

Кролик АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦА  
Замены в позициях 10, 14, 23, 29, 32, 35, 37.

	10	20	30	40
Грызун Г	АГГЦГЦТГТА	ГАЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА
	*		*	* * *

Кролик АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦА  
Замены в позициях 10, 29, 32, 35, 37.

Наименьшее число замен у вида А, следовательно, он ближе других к реперному виду.



Такие же замены есть и у всех других видов, т.е. они появились на уровне расхождения отрядов.

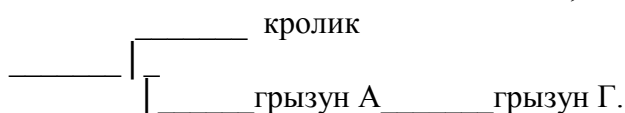
Сравним попарно последовательность вида А с последовательностями других грызунов. Получим :

Грызуны А и Б – замены в позициях 8, 10, 18.

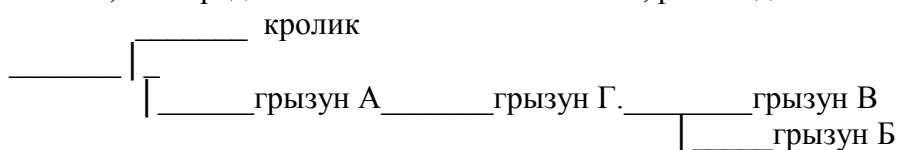
Грызуны А и В – замены в позициях 10, 14, 23.

Грызуны А и Г – замена в позиции 10.

Виды А и Г отличает только одна замена, значит они наиболее близки:



Виды В и Б имеют все замены, обнаруженные у вида Г, следовательно, они произошли от этого вида или близкого к нему предка. Так как каждый из них имеет по две разные замены, они представляют независимые ветви, разошедшиеся от вида Г:



**Ответы на задания  
очного тура олимпиады ПВГ-2015.  
Вариант 3.**

Блок 1.

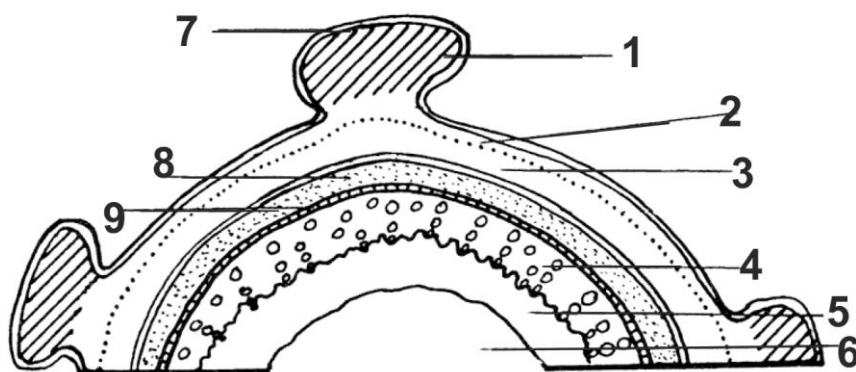
номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>а</b>
номер	11	12	13	14	15	16	17	1	19	20
	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>г</b>	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>г</b>	<b>б</b>

**По 1 баллу за каждый правильный ответ, максимум – 20 баллов**

Блок 2

**Задание 1. (25 баллов)**

Установите соответствие между цифрами на рисунке и терминами из списка. Срез какой части растения изображен на рисунке, к какому классу это растение относится.



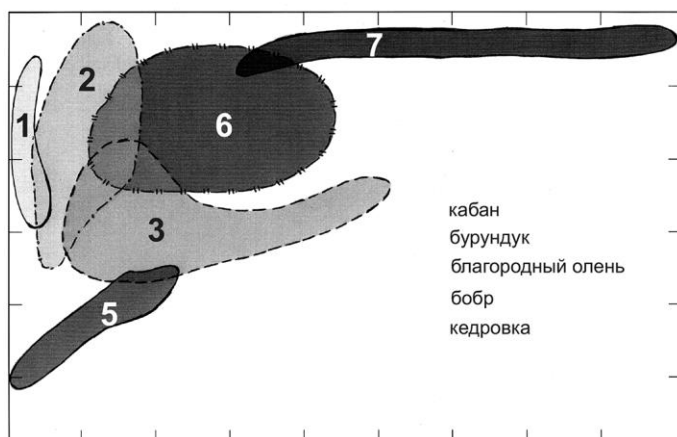
воздухоносная полость, камбий, колленхима, ксилема, первичная ксилема, вторичная ксилема, паренхима первичной коры, сердцевина, первичная флоэма, вторичная флоэма, хлоренхима, эпидерма

**Ответ:** 1 - колленхима; 2 - хлоренхима; 3 - паренхима первичной коры; 4-ксилема; 5 - сердцевина; 6 - воздухоносная полость; 7 - эпидерма; 8 – флоэма; 9 - камбий.

**Класс – двудольные, орган - стебель**

**Задание 2.**

Биом - совокупность различных групп организмов (сообществ) и среды их обитания в определённой ландшафтно-географической зоне. Отложенные на одном графике температура и среднегодовое количество осадков, измеренные в течение года, называются климаграммой для определенной географической зоны. На рисунке Вы можете ознакомиться с климаграммами шести биомов. Значения каких характеристик отложены по осям X и Y? Как называется биом, обозначенный на рисунке цифрой 6? Выберите из списка растений типичных обитателей данного биома.



### Решение. (20 баллов).

Объединим приведённых животных в группы, обитающие в сходных условиях. Благородный олень, кабан, бобр обитают в широколиственных лесах, а бурундук, и кедровка – в хвойных, т.е. искомым биом – или широколиственный лес, или тайга. Так как он характеризуется средним значением параметра, отложенного по оси X, и достаточно высоким значением параметра, отложенного по оси Y, это лучше соответствует широколиственному лесу, а ось X – количеству осадков. Соответственно, ось Y – температуре

**Ответ:** ось Y – температура, ось X – среднегодовое количество осадков; биом 6 – широколиственные леса, виды: кабан, благородный олень, бобр.

### Задание 3.

Для определения родственных отношений между четырьмя видами грызунов была определена последовательность нуклеотидов ДНК участка гена цитохрома с из этих видов. Для сравнения определили последовательность того же участка у кролика (реперный вид). Результаты приведены ниже:

Кролик      10                      20                      30                      40  
ЦГЦТГТТГАЦ ЦГЦГЦТААТА ГАЦАГАЦТАА ЦГАТГЦААГГ

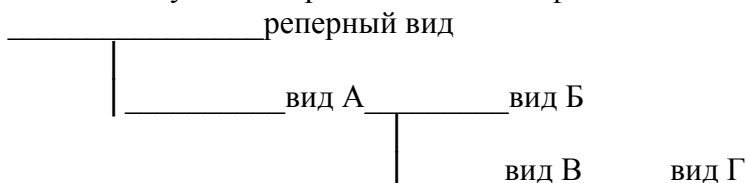
Грызун А    10                      20                      30                      40  
ЦГЦТАТАГАЦ ЦГЦГАТААТА ГАЦАГГЦТТА ЦТААГЦААГГ

Грызун Б    10                      20                      30                      40  
ЦГЦТГТТГАЦ ЦГЦГЦТААТА ГАЦАГГЦТТА ЦТААГЦААГГ

Грызун В    10                      20                      30                      40  
ЦГЦТГТАГАЦ ГГЦГЦТААТЦ ГАЦАГГЦТТА ЦТААГЦААГГ

Грызун Г    10                      20                      30                      40  
ЦГЦТГТАГАЦ ЦГЦГЦТААТА ГАЦАГГЦТТА ЦТААГЦААГГ

Проанализируйте приведённые данные, считая, что чем ближе виды, тем меньше различия последовательностей. Результаты приведите в виде «филогенетического дерева», например:



**Решение. (35 баллов)**

Сравним попарно последовательности всех видов грызунов с реперным видом:

	10	20	30	40
Грызун А	ЦГЦТАТАГАЦ	ЦГЦГТААТА	ГАЦАГГЦТТА	ЦТААГЦААГГ
	* *	*	* * *	*

Кролик ЦГЦТГТТГАЦ ЦГЦГЦТААТА ГАЦАГАЦТАА ЦГАТГЦААГГ  
Замены в позициях 5, 7, 15, 26, 29, 32, 34.

	10	20	30	40
Грызун Б	ЦГЦТГТТГАЦ	ЦГЦГЦТААТА	ГАЦАГГЦТТА	ЦТААГЦААГГ
			* * *	*

Кролик ЦГЦТГТТГАЦ ЦГЦГЦТААТА ГАЦАГАЦТАА ЦГАТГЦААГГ  
Замены в позициях 26, 29, 32, 34.

	10	20	30	40
Грызун В	ЦГЦТГТАГАЦ	ГГЦГЦТААТЦ	ГАЦАГГЦТТА	ЦТААГЦААГГ
	* *	*	* * *	*

Кролик ЦГЦТГТТГАЦ ЦГЦГЦТААТА ГАЦАГАЦТАА ЦГАТГЦААГГ  
Замены в позициях 7, 11, 20, 26, 29, 32, 34.

	10	20	30	40
Грызун Г	ЦГЦТГТАГАЦ	ЦГЦГЦТААТА	ГАЦАГГЦТТА	ЦТААГЦААГГ
	*		* * *	*

Кролик ЦГЦТГТТГАЦ ЦГЦГЦТААТА ГАЦАГАЦТАА ЦГАТГЦААГГ  
Замены в позициях 7, 26, 29, 32, 34.

Наименьшее число замен у вида Б, следовательно, он ближе других к реперному виду.

\_\_\_\_\_ кролик  
|  
\_\_\_\_\_ грызун Б

Такие же замены есть и у всех других видов, т.е. они появились на уровне расхождения отрядов.

Сравним попарно последовательность вида Б с последовательностями других грызунов. Получим :

Грызуны Б и А – замены в позициях 5, 7, 15.

Грызуны Б и В – замены в позициях 7, 11, 20.

Грызуны Б и Г – замена в позиции 7.

Виды Б и Г отличаются только одна замена, значит они наиболее близки:

\_\_\_\_\_ кролик  
|  
\_\_\_\_\_ грызун Б \_\_\_\_\_ грызун Г.

Виды А и В имеют все замены, обнаруженные у вида Г, следовательно, они произошли от этого вида или близкого к нему предка. Так как каждый из них имеет по две разные замены, они представляют независимые ветви, разошедшиеся от вида Г:

\_\_\_\_\_ кролик  
|  
\_\_\_\_\_ грызун Б \_\_\_\_\_ грызун Г. \_\_\_\_\_ грызун В  
|  
\_\_\_\_\_ грызун А

**Ответы на задания  
очного тура олимпиады ПВГ-2015.  
Вариант 4.**

Блок 1.

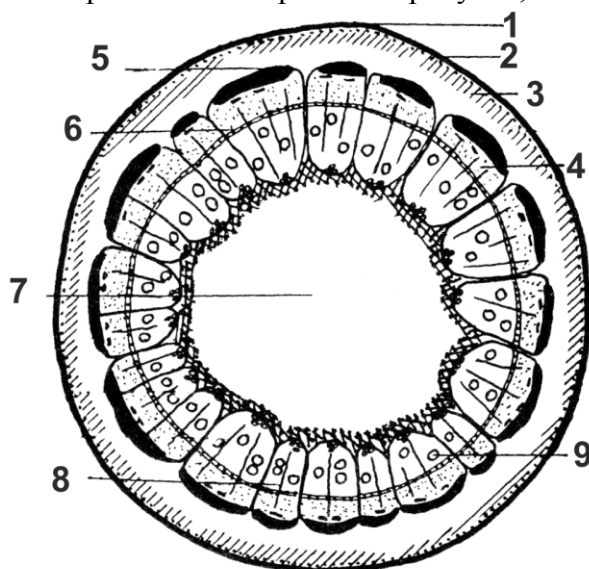
номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>г</b>	<b>г</b>	<b>а</b>	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>б</b>
номер	11	12	13	14	15	16	17	1	19	20
	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>а</b>	<b>г</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>г</b>	<b>а</b>	<b>г</b>	<b>а</b>

**По 1 баллу за каждый правильный ответ, максимум – 20 баллов**

Блок 2

**Задание 1. (25 баллов)**

Установите соответствие между цифрами на рисунке и терминами из списка. Срез какой части растения изображен на рисунке, к какому классу это растение относится.



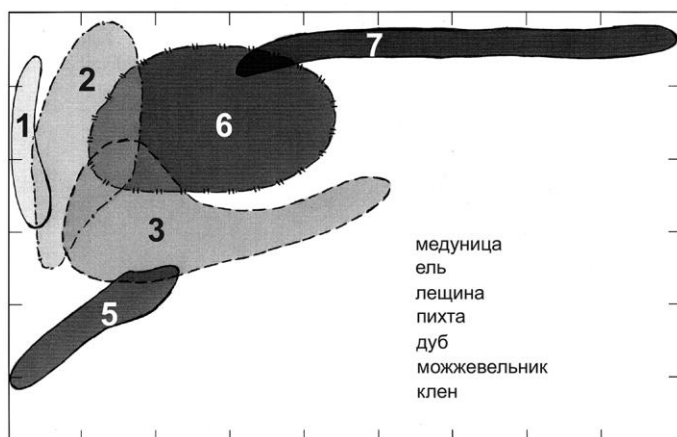
вторичная древесина, вторичный луб, камбий, колленхима, протофлоэма, сердцевина, сосуд, хлоренхима, эпидерма

**Ответ:** 1 - эпидерма; 2 - хлоренхима; 3 - колленхима; 4 - вторичный луб;  
5 - протофлоэма; 6 - камбий; 7 - сердцевина; 8 - вторичная древесина; 9 - сосуд.

**Класс – двудольные, орган - стебель.**

**Задание 2.**

Биом - совокупность различных групп организмов (сообществ) и среды их обитания в определённой ландшафтно-географической зоне. Отложенные на одном графике температура и среднегодовое количество осадков, измеренные в течение года, называются климаграммой для определенной географической зоны. На рисунке Вы можете ознакомиться с климаграммами шести биомов. Значения каких характеристик отложены по осям X и Y? Как называется биом, обозначенный на рисунке цифрой 6? Выберите из списка растений типичных представителей данного биома.



### Решение. (20 баллов).

Объединим приведённые растения в группы, обитающие в сходных условиях. Медуница, лещина, дуб, клён – растения широколиственных лесов, ель, пихта, можжевельник – хвойных лесов, т.е. искомый биом – или широколиственный лес, или тайга. Так как искомый биом характеризуется высоким значением параметра, отложенного по оси Y, и средним значением параметра, отложенного по оси X, это лучше соответствует широколиственному лесу, а ось X – количеству осадков. Соответственно, ось Y – температуре

**Ответ:** ось Y – температура, ось X – среднегодовое количество осадков; биом 6 – широколиственные леса, виды: медуница, лещина, дуб, клен

### Задание 3

Для определение родственных отношений между четырьмя видами лягушек была определена последовательность нуклеотидов ДНК участка гена цитохрома с из этих видов. Для сравнения определили последовательность того же участка у гребенчатого тритона (реперный вид). Результаты приведены ниже:

Тритон      10                      20                      30                      40  
ЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦААГГ

Лягушки

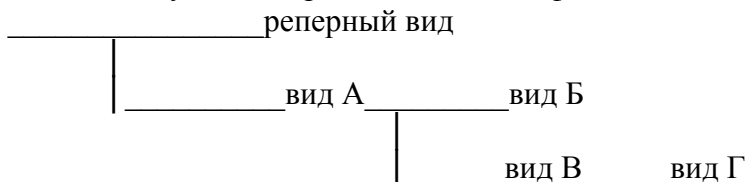
вид А      10                      20                      30                      40  
ЦГЦТГТА ГАЦЦГЦЦТА АТАГАЦАГГЦ ТТАЦТААГЦААГГ

Вид Б      10                      20                      30                      40  
ЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦЦТА АТАГАЦАГГЦ ТТАЦТААГЦААГГ

вид В      10                      20                      30                      40  
ЦГЦТГТА ГАЦГГЦЦТА АТЦГАЦАГГЦ ТТАЦТААГЦААГГ

вид Г      10                      20                      30                      40  
ЦГЦТАТА ГАЦЦГЦГАТА АТАГАЦАГГЦ ТТАЦТААГЦААГГ

Проанализируйте приведённые данные, считая, что чем ближе виды, тем меньше различия последовательностей. Результаты приведите в виде «филогенетического дерева», например:





**Решение. (35 баллов)**

Сравним попарно последовательности всех видов лягушек с реперным видом:

	10	20	30	40
Лягушка А	ЦГЦТАТАГАЦ	ЦГЦГАТААТА	ГАЦАГГЦТТА	ЦТААГЦААГГ
	* *	*	* * *	*
Тритон	ЦГЦТГТТГАЦ	ЦГЦГЦТААТА	ГАЦАГАЦТАА	ЦГАТГЦААГГ

Замены в позициях 5, 7, 15, 26, 29, 32, 34.

	10	20	30	40
Лягушка Б	ЦГЦТГТТГАЦ	ЦГЦГЦТААТА	ГАЦАГГЦТТА	ЦТААГЦААГГ
			* * *	*
Тритон	ЦГЦТГТТГАЦ	ЦГЦГЦТААТА	ГАЦАГАЦТАА	ЦГАТГЦААГГ

Замены в позициях 26, 29, 32, 34.

	10	20	30	40
Лягушка В	ЦГЦТГТАГАЦ	ГГЦГЦТААТЦ	ГАЦАГГЦТТА	ЦТААГЦААГГ
	* *	*	* * *	*
Тритон	ЦГЦТГТТГАЦ	ЦГЦГЦТААТА	ГАЦАГАЦТАА	ЦГАТГЦААГГ

Замены в позициях 7, 11, 20, 26, 29, 32, 34.

	10	20	30	40
Лягушка Г	ЦГЦТГТАГАЦ	ЦГЦГЦТААТА	ГАЦАГГЦТТА	ЦТААГЦААГГ
	*		* * *	*
Тритон	ЦГЦТГТТГАЦ	ЦГЦГЦТААТА	ГАЦАГАЦТАА	ЦГАТГЦААГГ

Замены в позициях 7, 26, 29, 32, 34.

Наименьшее число замен у вида Б, следовательно, он ближе других к реперному виду.

```

      _____ тритон
      |
_____ | _____ лягушка Б

```

Такие же замены есть и у всех других видов, т.е. они появились на уровне расхождения отрядов.

Сравним попарно последовательность вида Б с последовательностями других лягушек.

Получим :

Лягушки Б и А – замены в позициях 5, 7, 15.

Лягушки Б и В – замены в позициях 7, 11, 20.

Лягушки Б и Г – замена в позиции 7.

Виды Б и Г отличается только одна замена, значит они наиболее близки:

```

      _____ тритон
      |
_____ | _____ лягушка Б _____ лягушка Г.

```

Виды А и В имеют все замены, обнаруженные у вида Г, следовательно, они произошли от этого вида или близкого к нему предка. Так как каждый из них имеет по две разные замены, они представляют независимые ветви, разошедшиеся от вида Г:

```

      _____ тритон
      |
_____ | _____ лягушка Б _____ лягушка Г. _____ лягушка А
      | _____ лягушка В

```

**Ответы на задания  
очного тура олимпиады ПВГ-2015.  
Вариант 5.**

Блок 1.

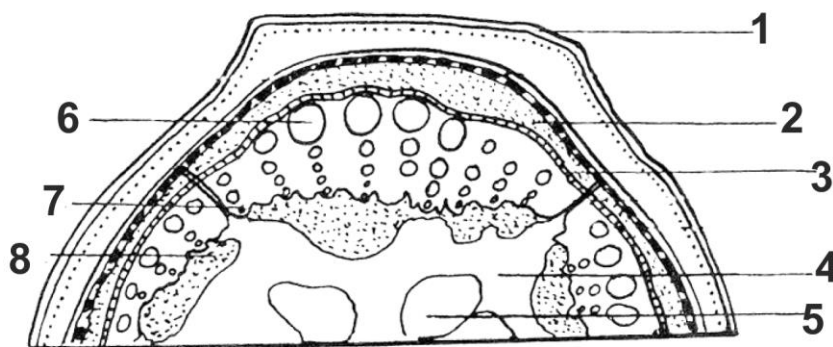
номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>а</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>а</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>а</b>
номер	11	12	13	14	15	16	17	1	19	20
	<b>б</b>	<b>б</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>г</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>а</b>	<b>г</b>

**По 1 баллу за каждый правильный ответ, максимум – 20 баллов**

Блок 2

Задание 1. (25 баллов)

Установите соответствие между цифрами на рисунке и терминами из списка. Срез какой части растения изображен на рисунке, к какому классу это растение относится.



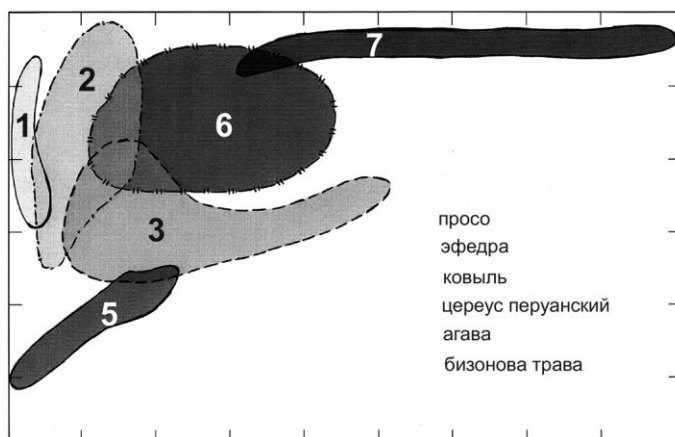
воздухоносная полость, камбий, первичная ксилема, вторичная ксилема, сердцевина, наружная флоэма, внутренняя флоэма, хлоренхима, эпидерма

**Ответ:** 1 - эпидерма; 2 - наружная флоэма; 3 - камбий; 4-серцевина; 5- воздухоносная полость; 6 - вторичная ксилема; 7 - первичная ксилема; 8 - внутренняя флоэма.

**Класс – двудольные, орган - стебель**

Задание 2.

Биом - совокупность различных групп организмов (сообществ) и среды их обитания в определённой ландшафтно-географической зоне. Отложенные на одном графике температура и среднегодовое количество осадков, измеренные в течение года, называются климаграммой для определенной географической зоны. На рисунке Вы можете ознакомиться с климаграммами шести биомов. Значения каких характеристик отложены по осям **X** и **Y**? Как называется биом, обозначенный на рисунке цифрой **2**? Выберите из списка растений типичных представителей данного биома.



### Решение. (20 баллов).

Объединим приведённые растения в группы, обитающие в сходных условиях. Просо, ковыль, бизонова трава – степные растения, эфедра, цереус, агава – пустынные, т.е. искомый биом – или степь, или пустыня. Так как искомый биом характеризуется умеренным значением параметра, отложенного по оси X, это лучше соответствует степи, а ось X – количеству осадков. Соответственно, ось Y – температуре

**Ответ:** ось Y – температура, ось X – среднегодовое количество осадков; биом 2 – степь, виды: просо, бизонова трава, ковыль.

### Задание 3.

Для определения родственных отношений между четырьмя видами тритонов была определена последовательность нуклеотидов ДНК участка гена цитохрома с из этих видов. Для сравнения определили последовательность того же участка у жабы (реперный вид). Результаты приведены ниже:

Жаба            10                      20                      30                      40  
АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦА

#### Тритоны

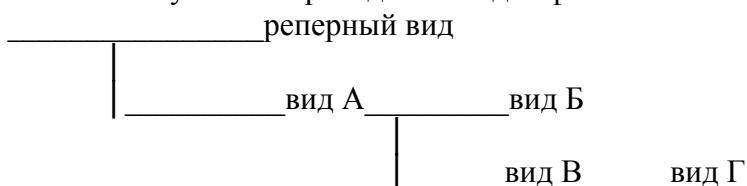
Вид А            10                      20                      30                      40  
АГГЦГЦТГТА ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГГЦ ТТАЦТААГЦА

Вид Б            10                      20                      30                      40  
АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГГЦ ТТАЦТААГЦА

Вид В            10                      20                      30                      40  
АГГЦГЦТГТА ГАЦГГЦГЦТА АТЦГАЦАГГЦ ТТАЦТААГЦА

Вид Г            10                      20                      30                      40  
АГГЦГЦТАТА ГАЦЦГЦГАТА АТАГАЦАГГЦ ТТАЦТААГЦА

Проанализируйте приведённые данные, считая, что чем ближе виды, тем меньше различия последовательностей. Результаты приведите в виде «филогенетического дерева», например:



### Решение. (35 баллов)

Сравним попарно последовательности всех видов тритонов с реперным видом:

	10	20	30	40
Тритон А	АГГЦГЦТГТА	ГАЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА
	*		*	* * *

Жаба АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦА  
Замены в позициях 10, 29, 32, 35, 37.

	10	20	30	40
Тритон Б	АГГЦГЦТГТТ	ГАЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА
			*	* * *

Жаба АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦА  
Замены в позициях 29, 32, 35, 37.

	10	20	30	40
Тритон В	АГГЦГЦТГТА	ГАЦГГЦГЦТА	АТЦГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА
	*	*	*	* * *

Жаба АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦА  
Замены в позициях 10, 14, 23, 29, 32, 35, 37.

	10	20	30	40
Тритон Г	АГГЦГЦТАТА	ГАЦЦГЦГАТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА
	*	*	*	* * *

Жаба АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦА  
Замены в позициях 8, 10, 18, 29, 32, 35, 37.

Наименьшее число замен у вида Б, следовательно, он ближе других к реперному виду.

\_\_\_\_\_ Жаба  
|  
| \_\_\_\_\_ Тритон Б

Такие же замены есть и у всех других видов, т.е. они появились на уровне расхождения отрядов.

Сравним попарно последовательность вида Б с последовательностями других тритонов. Получим :

Тритоны Б и А – замены в позиции 10.

тритоны Б и В – замены в позициях 10, 14, 23.

тритоны Б и Г – замена в позиции 8, 10, 18.

Виды Б и А отличается только одна замена, значит они наиболее близки:

\_\_\_\_\_ жаба  
|  
| \_\_\_\_\_ тритон Б \_\_\_\_\_ тритон А.

Виды Г и В имеют все замены, обнаруженные у вида А, следовательно, они произошли от этого вида или близкого к нему предка. Так как каждый из них имеет по две разные замены, они представляют независимые ветви, разошедшиеся от вида Г:

\_\_\_\_\_ жаба  
|  
| \_\_\_\_\_ тритон Б \_\_\_\_\_ тритон А. \_\_\_\_\_ тритон В  
| \_\_\_\_\_ тритон Г



**Ответы на задания  
очного тура олимпиады ПВГ-2015.  
Вариант 6.**

Блок 1.

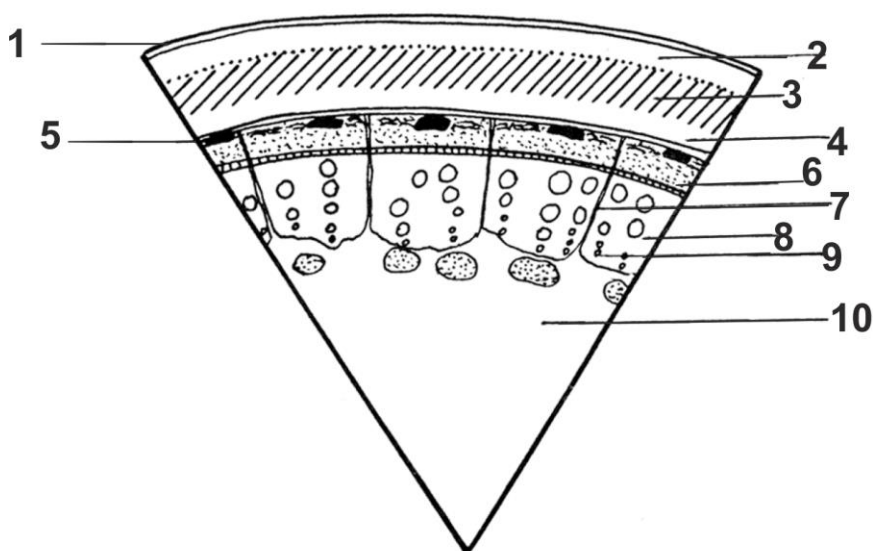
номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>а</b>	<b>а</b>	<b>г</b>	<b>г</b>	<b>в</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>в</b>
номер	11	12	13	14	15	16	17	1	19	20
	<b>г</b>	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>г</b>	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>

**По 1 баллу за каждый правильный ответ, максимум – 20 баллов**

Блок 2

**Задание 1. (25 баллов)**

Установите соответствие между цифрами на рисунке и терминами из списка. Срез какой части растения изображен на рисунке, к какому классу это растение относится.

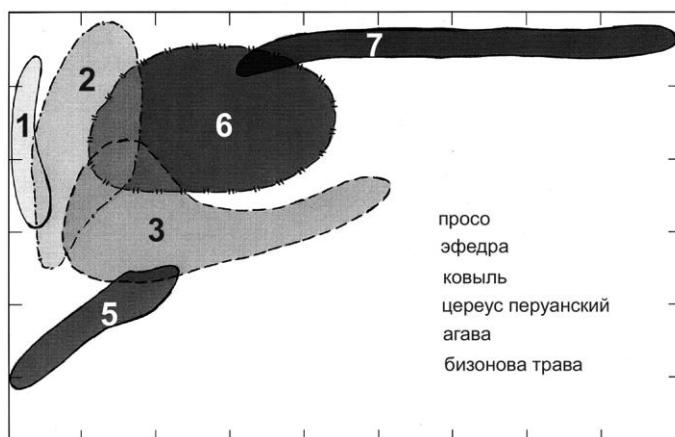


колленхима, ксилема, первичная ксилема, вторичная ксилема, паренхима первичной коры, сердцевина, сердцевинный луч, первичная флоэма, вторичная флоэма, хлоренхима, эпидерма

**Ответ:** 1 - эпидерма; 2 - хлоренхима; 3 - колленхима; 4 - паренхима первичной коры; 5 - первичная флоэма; 6-вторичная флоэма; 7- сердцевинный луч; 8- вторичная ксилема; 9-первичная ксилема; 10- сердцевина. Класс – двудольные, орган – стебель.

**Задание 2.**

Биом - совокупность различных групп организмов (сообществ) и среды их обитания в определённой ландшафтно-географической зоне. Отложенные на одном графике температура и среднегодовое количество осадков, измеренные в течение года, называются клиаграммой для определенной географической зоны. На рисунке Вы можете ознакомиться с клиаграммами шести биомов. Значения каких характеристик отложены по осям X и Y? Как называется биом, обозначенный на рисунке цифрой 1? Выберите из списка растений типичных представителей данного биома.



**Решение. (20 баллов).**

Объединим приведённые растения в группы, обитающие в сходных условиях. Просо, ковыль, бизонова трава – степные растения, эфедра цереус, агава – пустынные, т.е. искомый биом – или степь, или пустыня. Так как искомый биом характеризуется крайне низким значением параметра, отложенного по оси X, это лучше соответствует пустыне, а ось X – количеству осадков. Соответственно, ось Y – температуре.

**Ответ:** ось Y – температура, ось X – среднегодовое количество осадков; биом I – пустыня; виды: эфедра, цереус перуанский, агава.

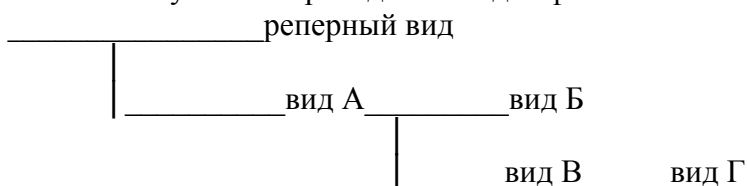
**Задание 3.**

Для определения родственных отношений между четырьмя видами жаб была определена последовательность нуклеотидов ДНК участка гена цитохрома с из этих видов. Для сравнения определили последовательность того же участка у тритона (реперный вид).

Результаты приведены ниже:

Тритон	10	20	30	40
ЦТАТГЦТГЦТ	ГАТЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГАЦ	ТААЦГАТГА	
Жабы				
Вид А	10	20	30	40
ЦТАТГЦТГЦТ	ГАТЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГА	
Вид Б	10	20	30	40
ЦТАТГЦТАЦА	ГАТЦЦГЦГАТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГА	
Вид В	10	20	30	40
ЦТАТГЦТГЦА	ГАТЦГГЦГЦТА	АТЦГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГА	
Вид Г	10	20	30	40
ЦТАТГЦТГЦА	ГАТЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГА	

Проанализируйте приведённые данные, считая, что чем ближе виды, тем меньше различия последовательностей. Результаты приведите в виде «филогенетического дерева», например:



## Решение. (35 баллов)

Сравним попарно последовательности всех видов жаб с реперным видом:

	10	20	30	40
Жаба А	ЦТАТГЦТГЦТ	ГАТЦЦГЦГЦТ	ААТАГАЦАГГ	ЦТТАЦТААГА
			* * *	*

Тритон ЦТАТГЦТГЦТ ГАТЦЦГЦГЦТ ААТАГАЦАГА ЦТААЦГАТГА  
Замены в позициях 30, 33, 36, 38.

	10	20	30	40
Жаба Б	ЦТАТГЦТАЦА	ГАТЦЦГЦГАТ	ААТАГАЦАГГ	ЦТТАЦТААГА
	* *	*	* * *	*

Тритон ЦТАТГЦТГЦТ ГАТЦЦГЦГЦТ ААТАГАЦАГА ЦТААЦГАТГА

Замены в позициях 8, 10, 19, 30, 33, 36, 38.

	10	20	30	40
Жаба В	ЦТАТГЦТГЦА	ГАТЦГГЦГЦТ	ААТЦГАЦАГГ	ЦТТАЦТААГА
	*	*	* * *	*

Тритон ЦТАТГЦТГЦТ ГАТЦЦГЦГЦТ ААТАГАЦАГА ЦТААЦГАТГА  
Замены в позициях 10, 15, 24, 30, 33, 36, 38.

	10	20	30	40
Жаба Г	ЦТАТГЦТГЦА	ГАТЦЦГЦГЦТ	ААТАГАЦАГГ	ЦТТАЦТААГА
	*		* * *	*

Тритон ЦТАТГЦТГЦТ ГАТЦЦГЦГЦТ ААТАГАЦАГА ЦТААЦГАТГА  
Замены в позициях 10, 30, 33, 36, 38.

Наименьшее число замен у вида А, следовательно, он ближе других к реперному виду.

```

      _____ тритон
      |
_____ | _____ жаба А

```

Такие же замены есть и у всех других видов, т.е. они появились на уровне расхождения отрядов.

Сравним попарно последовательность вида А с последовательностями других жаб.

Получим :

Жабы А и Б – замены в позициях 8, 10, 19.

Жабы А и В – замены в позициях 10, 15, 24.

Жабы А и Г – замена в позиции 10.

Виды А и Г отличается только одна замена, значит они наиболее близки:

```

      _____ тритон
      |
_____ | _____ жаба А _____ жаба Г.

```

Виды А и В имеют все замены, обнаруженные у вида Г, следовательно, они произошли от этого вида или близкого к нему предка. Так как каждый из них имеет по две разные замены, они представляют независимые ветви, разошедшиеся от вида Г:

```

      _____ тритон
      |
_____ | _____ жаба Б _____ жаба Г. _____ жаба А
      |
      | _____ жаба В

```





**Ответы на задания  
очного тура олимпиады ПВГ-2015.  
Вариант 7.**

Блок 1.

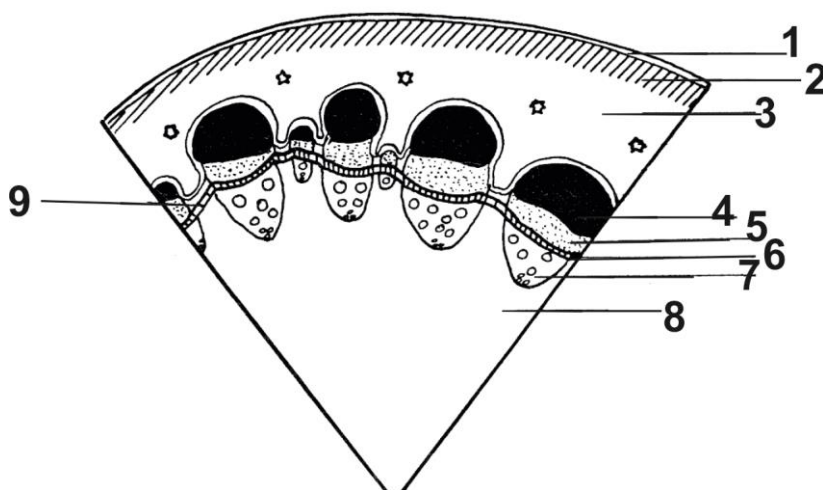
номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>г</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>б</b>
номер	11	12	13	14	15	16	17	1	19	20
	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>г</b>	<b>а</b>	<b>в</b>

**По 1 баллу за каждый правильный ответ, максимум – 20 баллов**

Блок 2

**Задание 1. (25 баллов)**

Установите соответствие между цифрами на рисунке и терминами из списка. Срез какой части растения изображен на рисунке, к какому классу это растение относится.

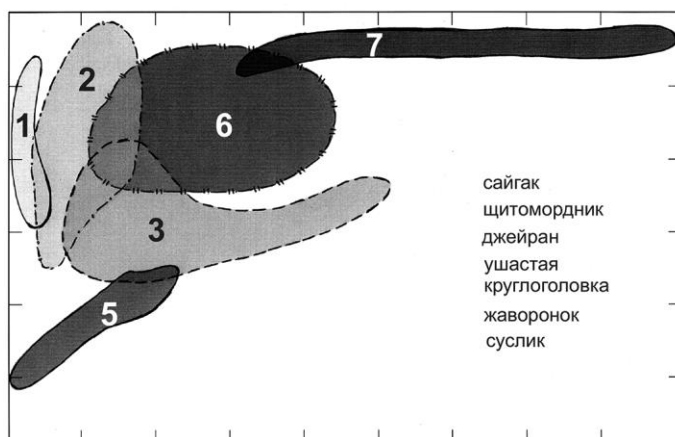


камбий, межпучковый камбий, колленхима, ксилема, первичная ксилема, вторичная ксилема, паренхима первичной коры, сердцевина, первичная флоэма, вторичная флоэма, хлоренхима, эпидерма

**Ответ:** 1 - эпидерма; 2 - колленхима; 3 - паренхима первичной коры; 4 - первичная флоэма; 5- вторичная флоэма; 6- камбий; 7- ксилема; 8- сердцевина; 9- межпучковый камбий. Класс – двудольные, орган – стебель.

**Задание 2.**

Биом - совокупность различных групп организмов (сообществ) и среды их обитания в определённой ландшафтно-географической зоне. Отложенные на одном графике температура и среднегодовое количество осадков, измеренные в течение года, называются клиаграммой для определенной географической зоны. На рисунке Вы можете ознакомиться с клиаграммами шести биомов. Значения каких характеристик отложены по осям **X** и **У**? Как называется биом, обозначенный на рисунке цифрой **2**? Выберите из списка животных типичных обитателей данного биома.



### Решение. (20 баллов).

Объединим приведённых животных в группы, обитающие в сходных условиях. Сайгак, суслик, жаворонок, щитомордник – степные животные, джейран, ушастая круглоголовка – пустынные, т.е. искомый биом – или степь, или пустыня. Так как искомый биом характеризуется невысоким, но и не экстремальным значением параметра, отложенного по оси X, это лучше соответствует степи, а ось X – количеству осадков. Соответственно, ось Y – температуре.

**Ответ:** ось Y – температура, ось X – среднегодовое количество осадков; биом 2 – степь; виды: сайгак, щитомордник, жаворонок, суслик.

### Задание 3.

Для определения родственных отношений между четырьмя видами хищных была определена последовательность нуклеотидов ДНК участка гена цитохрома с из этих видов. Для сравнения определили последовательность того же участка у коровы (реперный вид). Результаты приведены ниже:

Корова 10 20 30 40  
ЦТАТГЦТГЦТ ГАТЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГА

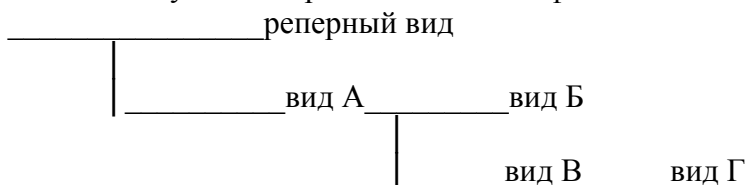
Хищник А 10 20 30 40  
ЦТАТГЦТГЦА ГАТЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГГЦ ТТАЦТААГА

Хищник Б 10 20 30 40  
ЦТАТГЦТГЦТ ГАТЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГГЦ ТТАЦТААГА

Хищник В 10 20 30 40  
ЦТАТГЦТГЦА ГАТЦГГЦГЦТА АТЦГАЦАГГЦ ТТАЦТААГА

Хищник Г 10 20 30 40  
ЦТАТГЦТАЦА ГАТЦЦГЦГТА АТАГАЦАГГЦ ТТАЦТААГА

Проанализируйте приведённые данные, считая, что чем ближе виды, тем меньше различия последовательностей. Результаты приведите в виде «филогенетического дерева», например:



### Решение. (35 баллов)

Сравним попарно последовательности всех видов хищников с реперным видом:



**Ответы на задания  
очного тура олимпиады ПВГ-2015.  
Москва, Вариант 1.**

Блок 1.

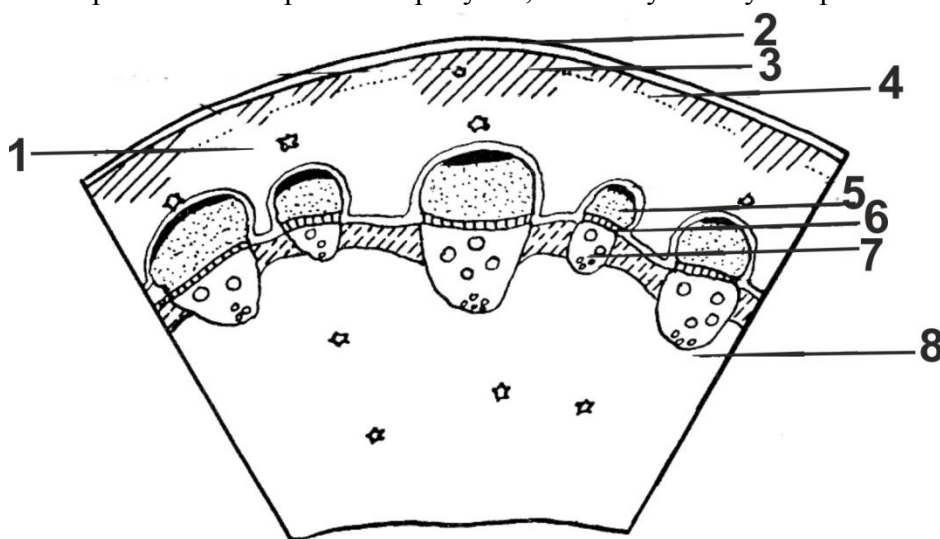
номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>г</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>г</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>а</b>	<b>в</b>	<b>г</b>
номер	11	12	13	14	15	16	17	1	19	20
	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>г</b>	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>а</b>

**По 1 баллу за каждый правильный ответ, максимум – 20 баллов**

Блок 2

**Задание 1. (25 баллов)**

Установите соответствие между цифрами на рисунке и терминами из списка. Срез какой части растения изображен на рисунке, к какому классу это растение относится.



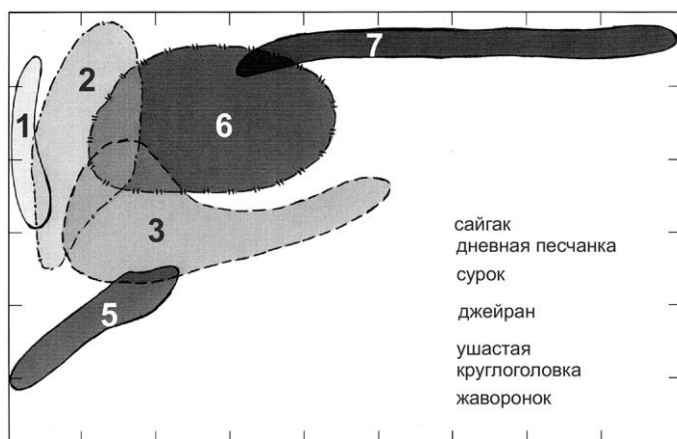
камбий, межпучковый камбий, колленхима, ксилема, первичная ксилема, вторичная ксилема, паренхима первичной коры, сердцевина, первичная флоэма, вторичная флоэма, хлоренхима, эпидерма

**Ответ:** 1 - паренхима первичной коры; 2 - эпидерма; 3 - колленхима; 4 - хлоренхима; 5 - вторичная флоэма; 6 - камбий; 7 - первичная ксилема; 8 - сердцевина; класс – двудольные, орган – стебель

**Задание 2.**

Биом - совокупность различных групп организмов (сообществ) и среды их обитания в определённой ландшафтно-географической зоне. Отложенные на одном графике температура и среднегодовое количество осадков, измеренные в течение года, называются клиаграммой для определенной географической зоны. На рисунке Вы можете ознакомиться с клиаграммами шести биомов. Значения каких характеристик отложены по осям **X** и **Y**? Как называется биом, обозначенный на рисунке цифрой **1**? Выберите из

списка животных типичных обитателей данного биома.



### Решение. (20 баллов).

Объединим приведённых животных в группы, обитающие в сходных условиях. Сайгак, сурок, жаворонок – степные животные, дневная песчанка, джейран, ушастая круглоголовка – пустынные, т.е. искомый биом – или степь, или пустыня. Так как искомый биом характеризуется крайне низким значением параметра, отложенного по оси X, это лучше соответствует пустыне, а ось X – количеству осадков. Соответственно, ось Y – температуре.

**Ответ:** ось Y – температура, ось X – среднегодовое количество осадков; биом 1 – пустыня; виды - дневная песчанка, джейран, ушастая круглоголовка

### Задание 3.

Для определение родственных отношений между четырьмя видами тюленей была определена последовательность нуклеотидов ДНК участка гена цитохрома с из этих видов. Для сравнения определили последовательность того же участка у собаки (реперный вид). Результаты приведены ниже:

Собака	10	20	30	40
ЦТАТГЦТГЦТ	ГАТЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГАЦ	ТААЦГАТГА	
Тюлени				
Вид А	10	20	30	40
ЦТАТГЦТГЦА	ГАТЦГГЦГЦТА	АТЦГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГА	
Вид Б	10	20	30	40
ЦТАТГЦТАЦА	ГАТЦЦГЦГТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГА	
Вид В	10	20	30	40
ЦТАТГЦТГЦА	ГАТЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГА	
Вид Г	10	20	30	40
ЦТАТГЦТГЦТ	ГАТЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГА	

Проанализируйте приведённые данные, считая, что чем ближе виды, тем меньше различия последовательностей. Результаты приведите в виде «филогенетического дерева», например:



**Решение. (35 баллов)**

Сравним попарно последовательности всех видов тюленей с реперным видом:

	10	20	30	40
Тюлень А	ЦТАТГЦТГЦА	ГАТЦЦГЦГЦТ	ААТЦГАЦАГГ	ЦТТАЦТААГА
	*	*	*	* * *

Собака ЦТАТГЦТГЦТ ГАТЦЦГЦГЦТ ААТАГАЦАГА ЦТААЦГАТГА  
Замены в позициях 10, 15, 24, 30, 33, 36, 38.

	10	20	30	40
Тюлень Б	ЦТАТГЦТАЦА	ГАТЦЦГЦГАТ	ААТАГАЦАГГ	ЦТТАЦТААГА
	* *	*	*	* * *

Собака ЦТАТГЦТГЦТ ГАТЦЦГЦГЦТ ААТАГАЦАГА ЦТААЦГАТГА  
Замены в позициях 8, 10, 19, 30, 33, 36, 38.

	10	20	30	40
Тюлень В	ЦТАТГЦТГЦА	ГАТЦЦГЦГЦТ	ААТАГАЦАГГ	ЦТТАЦТААГА
	*		*	* * *

Собака ЦТАТГЦТГЦТ ГАТЦЦГЦГЦТ ААТАГАЦАГА ЦТААЦГАТГА  
Замены в позициях 10, 30, 33, 36, 38.

	10	20	30	40
Тюлень Г	ЦТАТГЦТГЦТ	ГАТЦЦГЦГЦТ	ААТАГАЦАГГ	ЦТТАЦТААГА
			*	* * *

Собака ЦТАТГЦТГЦТ ГАТЦЦГЦГЦТ ААТАГАЦАГА ЦТААЦГАТГА  
Замены в позициях 30, 33, 36, 38.

Наименьшее число замен у вида Г, следовательно, он ближе других к реперному виду.

\_\_\_\_\_ собака  
|  
\_\_\_\_\_ тюлень Г

Такие же замены есть и у всех других видов, т.е. они появились на уровне расхождения отрядов.

Сравним попарно последовательность вида Г с последовательностями других тюленей.

Получим :

Тюлень Г и А – замены в позициях 10, 15, 24.

Тюлень Г и Б – замены в позициях 8, 10, 19.

Тюлень Г и В – замена в позиции 10.

Виды В и Г отличаются только одна замена, значит они наиболее близки:

\_\_\_\_\_ собака  
|  
\_\_\_\_\_ тюлень Г \_\_\_\_\_ тюлень В.

Виды А и Б имеют все замены, обнаруженные у вида Г, следовательно, они произошли от этого вида или близкого к нему предка. Так как каждый из них имеет по две разные замены, они представляют независимые ветви, разошедшиеся от вида Г:

\_\_\_\_\_ собака  
|  
\_\_\_\_\_ тюлень Г \_\_\_\_\_ тюлень В. \_\_\_\_\_ тюлень А  
| \_\_\_\_\_ тюлень Б

**Ответы на задания  
очного тура олимпиады ПВГ-2015.  
Вариант 2.**

Блок 1.

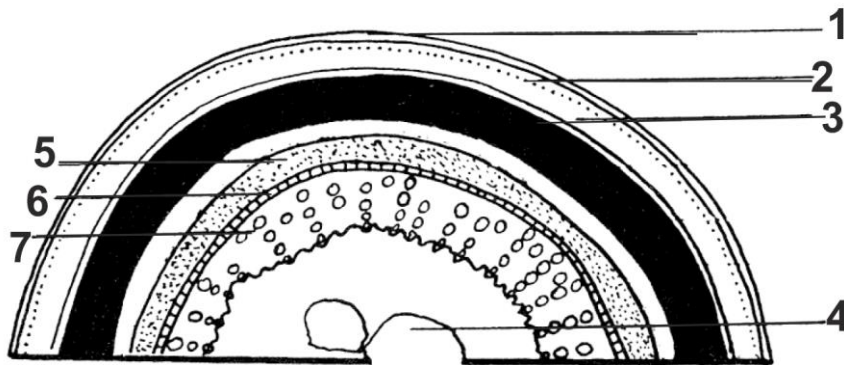
номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>а</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>в</b>	<b>а</b>	<b>г</b>
номер	11	12	13	14	15	16	17	1	19	20
	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>г</b>	<b>г</b>

**По 1 баллу за каждый правильный ответ, максимум – 20 баллов**

Блок 2

**Задание 1. (25 баллов)**

Установите соответствие между цифрами на рисунке и терминами из списка. Срез какой части растения изображен на рисунке, к какому классу это растение относится.



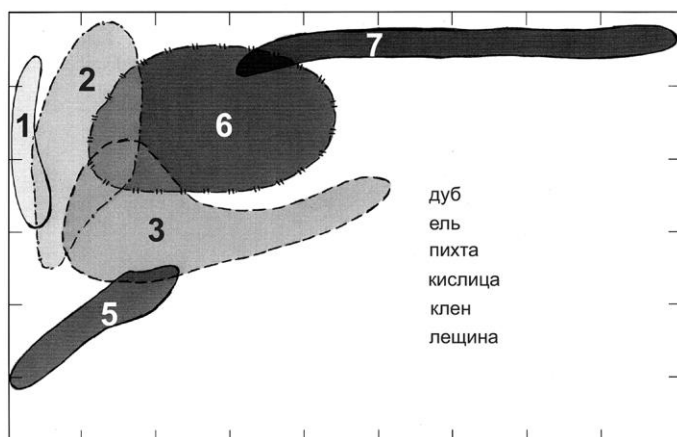
воздухоносная полость, камбий, колленхима, ксилема, первичная ксилема, вторичная ксилема, паренхима первичной коры, сердцевина, первичная флоэма, вторичная флоэма, хлоренхима, эпидерма

**Ответ:** 1 - эпидерма; 2 - хлоренхима; 3 - паренхима первичной коры; 4 - воздухоносная полость; 5 - флоэма; 6 - камбий; 7 - ксилема. Класс – двудольные, орган – стебель.

**Задание 2.**

Биом - совокупность различных групп организмов (сообществ) и среды их обитания в определённой ландшафтно-географической зоне. Отложенные на одном графике температура и среднегодовое количество осадков, измеренные в течение года, называются клиаграммой для определенной географической зоны. На рисунке Вы можете ознакомиться с клиаграммами шести биомов. Значения каких характеристик отложены по осям X и Y? Как называется биом, обозначенный на рисунке цифрой 3? Выберите из списка растений типичных представителей данного биома.





**Решение. (20 баллов).**

Объединим приведённые растения в группы, обитающие в сходных условиях. Лещина, дуб, клён – растения широколиственных лесов, ель, пихта, кислица – хвойных лесов, т.е. искомым биом – или широколиственный лес, или тайга. Так как он характеризуется средним значением параметра, отложенного по оси X, и невысоким параметра, отложенного по оси Y, это лучше соответствует тайге, а ось X – количеству осадков. Соответственно, ось Y – температуре

**Ответ:** ось Y – температура, ось X – среднегодовое количество осадков; биом 3 - тайга, виды: ель, пихта, кислица.

**Задание 3.**

Для определение родственных отношений между четырьмя видами хищных была определена последовательность нуклеотидов ДНК участка гена цитохрома с из этих видов. Для сравнения определили последовательность того же участка у крысы (реперный вид). Результаты приведены ниже:

Крыса	10	20	30	40
	АГГЦГЦТГТТ	ГАЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГАЦ	ТААЦГАТГЦА

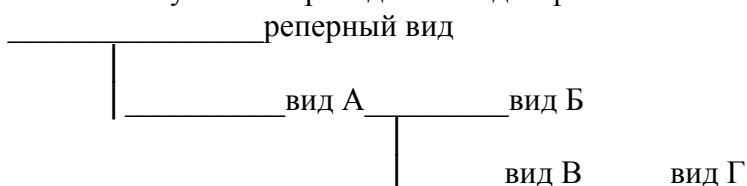
Хищник А	10	20	30	40
	АГГЦГЦТАТА	ГАЦЦГЦГАТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА

Хищник Б	10	20	30	40
	АГГЦГЦТГТТ	ГАЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА

Хищник В	10	20	30	40
	АГГЦГЦТГТА	ГАЦГГЦГЦТА	АТЦГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА

Хищник Г	10	20	30	40
	АГГЦГЦТГТА	ГАЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА

Проанализируйте приведённые данные, считая, что чем ближе виды, тем меньше различия последовательностей. Результаты приведите в виде «филогенетического дерева», например:



**Решение. (35 баллов)**

Сравним попарно последовательности всех видов хищников с реперным видом:

	10	20	30	40
Хищник А	АГГЦГЦТАТА	ГАЦЦГЦГАТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА
	* *	*	* * *	*

Кролик АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦА  
Замены в позициях 8, 10, 18, 29, 32, 35, 37.

	10	20	30	40
Хищник Б	АГГЦГЦТГТТ	ГАЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА
			* * *	*

Крыса АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦА  
Замены в позициях 29, 32, 35, 37.

	10	20	30	40
хищник В	АГГЦГЦТГТА	ГАЦГГЦГЦТА	АТЦГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА
	* *	*	* * *	*

Крыса АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦА  
Замены в позициях 10, 14, 23, 29, 32, 35, 37.

	10	20	30	40
Хищник Г	АГГЦГЦТГТА	ГАЦЦГЦГЦТА	АТАГАЦАГГЦ	ТТАЦТААГЦА
	*		* * *	*

Крыса АГГЦГЦТГТТ ГАЦЦГЦГЦТА АТАГАЦАГАЦ ТААЦГАТГЦА  
Замены в позициях 10, 29, 32, 35, 37.

Наименьшее число замен у вида Б, следовательно, он ближе других к реперному виду.

\_\_\_\_\_ крыса  
|  
\_\_\_\_\_ хищник Б

Такие же замены есть и у всех других видов, т.е. они появились на уровне расхождения отрядов.

Сравним попарно последовательность вида А с последовательностями других грызунов.

Получим :

Хищник Б и А – замены в позициях 8, 10, 18.

Хищник Б и В – замены в позициях 10, 14, 23.

Хищник Б и Г – замена в позиции 10.

Виды Б и Г отличаются только одна замена, значит они наиболее близки:

\_\_\_\_\_ крыса  
|  
\_\_\_\_\_ хищник Б \_\_\_\_\_ хищник Г.

Виды А и В имеют все замены, обнаруженные у вида Г, следовательно, они произошли от этого вида или близкого к нему предка. Так как каждый из них имеет по две разные замены, они представляют независимые ветви, разошедшиеся от вида Г:

\_\_\_\_\_ крыса  
|  
\_\_\_\_\_ хищник Б \_\_\_\_\_ хищник Г. \_\_\_\_\_ хищник В  
| \_\_\_\_\_ хищник А