

Задания отборочного этапа олимпиады «Ломоносов»

2025-2026 по биологии 9-10 классы

**По 1 баллу за каждый правильный ответ. Всего за тесты 20 баллов**

1-1. На рисунках изображены побеги четырех видов высших растений. Рассмотрев картинку, определите, какой тип листорасположения характерен для каждого вида.



**А** Трясунка средняя



**Б** Хвощ луговой



**В** Чина весенняя



**Г** Вероника дубравная

ОТВЕТ:

А – II; Б – III; В – I; Г – I

А – III; Б – II; В – I; Г – II

А – I; Б – II; В – I; Г – II

**А – I; Б – III; В – I; Г – II**

**I** Очередное

**II** Супротивное

**III** Мухометчатое

1-2. На рисунках изображены побеги четырех видов высших растений. Рассмотрев картинку, определите, какой тип листорасположения характерен для каждого вида.



**А** Подмаренник мягкий



**Б** Чина весенняя

**Ответ:**

**А – III; Б – I; В – II; Г – I**

**А – II; Б – I; В – II; Г – I**

**А – I; Б – I; В – II; Г – II**

**А – III; Б – II; В – II; Г – I**



**В** Мыльнянка лекарственная



**Г** Купальница европейская

**I** Очередное

**II** Супротивное

**III** Мутовчатое

1-3. На рисунках изображены побеги четырех видов высших растений. Рассмотрев картинку, определите, какой тип листорасположения характерен для каждого вида.



**Ответ:**

**А – I; Б – I; В – II; Г – III**

**А – II; Б – I; В – III; Г – I**

**А – I; Б – III; В – II; Г – I**

**А – I; Б – II; В – II; Г – III**

**А** Купальница европейская **Б** Клевер полевой



**В** Вероника дубравная



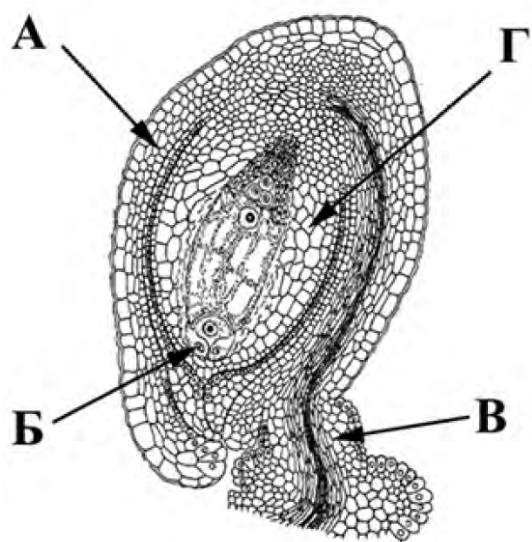
**Г** Хвощ луговой

**I** Очередное

**II** Супротивное

**III** Мутовчатое

2-1. На рисунке ниже изображен продольный срез семязачатка смородины золотистой (*Ribes aureum* Pursh), а ниже даны названия подписанных структур. Укажите, какой набор хромосом несут клетки каждой из данных структур.



А. Интегумент  
Б. Синергида  
В. Нуцеллус  
Г. Фуникулус

Набор хромосом

I. Гаплоидный  
II. Диплоидный  
III. Триплоидный

**Ответ:**

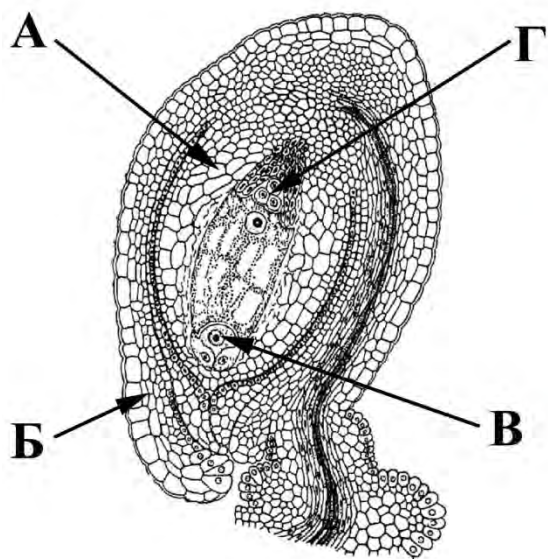
А – II; Б – I; В – II; Г – II

А – III; Б – II; В – II; Г – I

А – II; Б – II; В – II; Г – I

А – I; Б – I; В – II; Г – II

2-2. На рисунке ниже изображен продольный срез семязачатка смородины золотистой (*Ribes aureum* Pursh), а ниже даны названия подписанных структур. Укажите, какой набор хромосом несут клетки каждой из данных структур.



А. Нуцеллус  
Б. Интегумент  
В. Яйцеклетка  
Г. Антипода

Набор хромосом

I. Гаплоидный  
II. Диплоидный  
III. Триплоидный

А – II; Б – II; В – I; Г – I

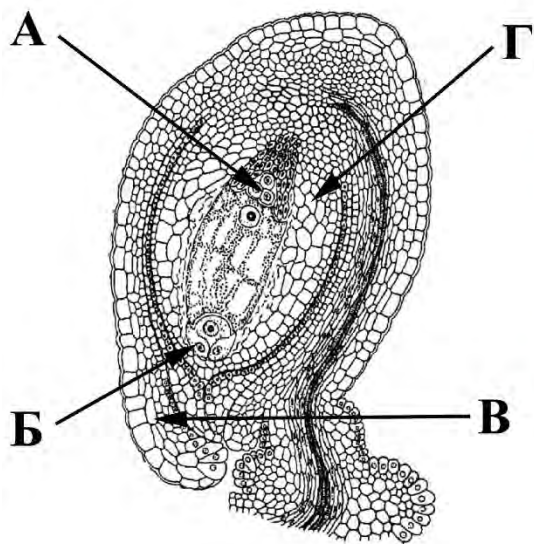
А – I; Б – III; В – I; Г – I

А – I; Б – II; В – II; Г – I

А – III; Б – II; В – I; Г – II

2-2. На рисунке ниже изображен продольный срез семязачатка смородины золотистой (*Ribes aureum* Pursh), а ниже даны названия подписанных структур. Укажите, какой набор хромосом несут клетки каждой из данных структур.





А. Антипода  
Б. Синергида  
В. Интегумент  
Г. Нуцеллус

Набор хромосом

I. Гаплоидный  
II. Диплоидный  
III. Триплоидный

A – I; Б – I; В – II; Г – II

A – II; Б – I; В – III; Г – I

A – II; Б – II; В – II; Г – I

A – I; Б – III; В – II; Г – I

3-1. Перед Вами изображения цветков, сгенерированные нейросетью. Несмотря на то, что эти растения не существуют в реальности, строение их цветков можно описать с помощью формулы. Для изображения под буквой А выберите формулу цветка, наиболее точно описывающую его строение.



\*P<sub>12</sub>A<sub>∞</sub>

\*P<sub>5</sub>A<sub>8</sub>G<sub>(3)</sub>

\*K<sub>4</sub>C<sub>4</sub>A<sub>4</sub>G<sub>(3)</sub>

\*K<sub>6</sub>C<sub>6</sub>A<sub>∞</sub>G<sub>4</sub>

3-2. Перед Вами изображения цветков, сгенерированные нейросетью. Несмотря на то, что эти растения не существуют в реальности, строение их цветков можно описать с помощью формулы. Для изображения под буквой В выберите формулу цветка, наиболее точно описывающую его строение.

\*P<sub>12</sub>A<sub>∞</sub>

\*P<sub>5</sub>A<sub>8</sub>G<sub>(3)</sub>

\*K<sub>4</sub>C<sub>4</sub>A<sub>4</sub>G<sub>(3)</sub>

\*K<sub>6</sub>C<sub>6</sub>A<sub>∞</sub>G<sub>4</sub>

3-3. Перед Вами изображения цветков, сгенерированные нейросетью. Несмотря на то, что эти растения не существуют в реальности, строение их цветков можно описать с помощью формулы. Для изображения под буквой Г выберите формулу цветка, наиболее точно описывающую его строение.

\*P<sub>12</sub>A<sub>∞</sub>

\*P<sub>5</sub>A<sub>8</sub>G<sub>(3)</sub>

\*K<sub>4</sub>C<sub>4</sub>A<sub>4</sub>G<sub>(3)</sub>

\*K<sub>6</sub>C<sub>6</sub>A<sub>∞</sub>G<sub>4</sub>

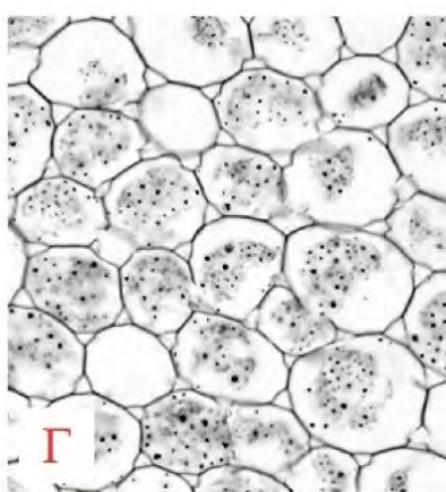
4-1. Укажите название растительной ткани, к которой принадлежат клетки, изображенные на рисунке под буквой А.



Аэренхима  
Склеренхима  
Паренхима  
Эпидерма

**Ответ:**

А – Эпидерма  
В – Склеренхима  
Г – Паренхима



4-2

Укажите название растительной ткани, к которой принадлежат клетки, изображенные на рисунке под буквой В.

4-3

Укажите название растительной ткани, к которой принадлежат клетки, изображенные на рисунке под буквой Г.

5-1. На картинках изображены плоды (семена, соплодия и т.д.) различных видов цветковых растений. Обратив внимание на особенности их строения, определите, какой способ распространения диаспор характерен вида на фотографии под буквой Б.



**Способ распространения диаспор:**

- I.** Автохория
- II.** Анемохория
- III.** Эндозоохория
- IV.** Эпизоохория

**Ответ:**

- А – III
- Б – IV
- В – I

5-2. На картинках изображены плоды (семена, соплодия и т.д.) различных видов цветковых растений. Обратив внимание на особенности их строения, определите, какой способ распространения диаспор характерен вида на фотографии под буквой В.



5-3. На картинках изображены плоды (семена, соплодия и т.д.) различных видов цветковых растений. Обратив внимание на особенности их строения, определите, какой способ распространения диаспор характерен вида на фотографии под буквой А.

6-1. В садовой практике для растений с особенно привлекательным цветением часто используется термин «махровость», у которого нет точного научного значения. В каждом случае повышение привлекательности может быть связано с разными морфологическими изменениями. На фото ниже представлены нормальное и «махровое» растения. Чем вызвана махровость в данном случае?



Махровый



Немахровый

- b. рассечением лепестков на длинные лопасти
- d. увеличением числа брактей (прицветников)
- e. увеличением числа стерильных цветков
- f. увеличением числа кругов лепестков (с сохранением тычинок)
- g. **увеличением числа женских цветков**

6-2. В садовой практике для растений с особенно привлекательным цветением часто используется термин «махровость», у которого нет точного научного значения. В каждом случае повышение привлекательности может быть связано с разными морфологическими изменениями. На фото ниже представлены нормальное и «махровое» растения. Чем вызвана махровость в данном случае?



Махровый



Немахровый

- увеличением числа кругов лепестков (с сохранением тычинок)
- полной заменой тычинок на лепестки (с увеличением числа кругов лепестков)

увеличением числа стерильных цветков  
увеличением числа бракт (прицветников)  
увеличением числа лепестков в круге  
рассечением лепестков на длинные лопасти

6-3. В садовой практике для растений с особенно привлекательным цветением часто используется термин «махровость», у которого нет точного научного значения. В каждом случае повышение привлекательности может быть связано с разными морфологическими изменениями. На фото ниже представлены нормальное и «махровое» растения. Чем вызвана махровость в данном случае?



**Махровый**

увеличением числа женских цветков

полной заменой тычинок на лепестки (с увеличением числа кругов лепестков)  
увеличением числа бракт (прицветников)  
расширением лепестков и появлением многочисленных складок  
увеличением числа лепестков в круге



**Немахровый**

7-1. Волны выбрасывают на берег различных морских обитателей. На данной фотографии стрелками указаны останки животных из четырёх разных типов. Из них обладают внутренним скелетом (таким, который образуется за счёт соединительной ткани):





все четыре  
животных  
животные 1, 2 и 3  
животные 1 и 2  
животные 1, 2 и 4.  
7-2  
все четыре  
животных  
животные 1 и 3  
животные 1 и 2  
животные 1 и 4.  
7-3  
все четыре  
животных  
животные 1, 3 и 4  
животные 1 и 2  
животные 3 и 4.

8-1. У одного из насекомых, представленных на фотографиях, хоботок не предназначен для питания жидкой пищей. Это насекомое под номером:



1  
2  
3  
4

8-2. У одного из насекомых, представленных на фотографиях, хоботок не предназначен для питания жидкой пищей. Это насекомое под номером:



1

2

3

4

8-3. У одного из насекомых, представленных на фотографиях, хоботок не предназначен для питания жидкой пищей. Это насекомое под номером:



1

2

3

4

9-1. Кто из перечисленных птиц является дуплогнездником?

обыкновенная иволга

лысуха

большая синица

чомга

9-2

мухоловка-пеструшка

обыкновенный перепел

обыкновенная гага

славка черноголовка

9-3

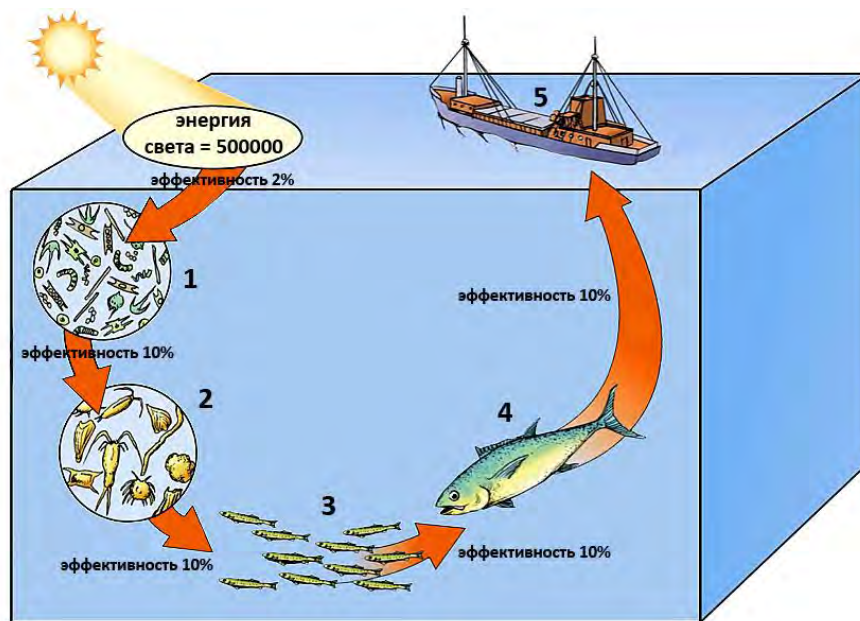
обыкновенная камышница

желна

крапивник

серая цапля

10-1. Рассмотрите схему пищевой цепи. Цифрами обозначены трофические уровни. Указана эффективность переноса энергии на следующий уровень. Если принять, что поступило 500 000 условных единиц солнечной энергии и произошла вспышка численности медуз, уничтоживших  $\frac{3}{4}$  зоопланктона, то сколько условных единиц энергии поступит на 4-й трофический уровень в такой пищевой цепи? Выберите верный ответ:



25  
375  
7,5  
**2,5**

10-2. Рассмотрите схему пищевой цепи. Цифрами обозначены трофические уровни. Указана эффективность переноса энергии на следующий уровень. Если принять, что поступило 500 000 условных единиц солнечной энергии и произошла вспышка численности медуз, уничтоживших  $\frac{3}{5}$  зоопланктона, то сколько условных единиц энергии поступит на 4-й трофический уровень в такой пищевой цепи? Выберите верный ответ:

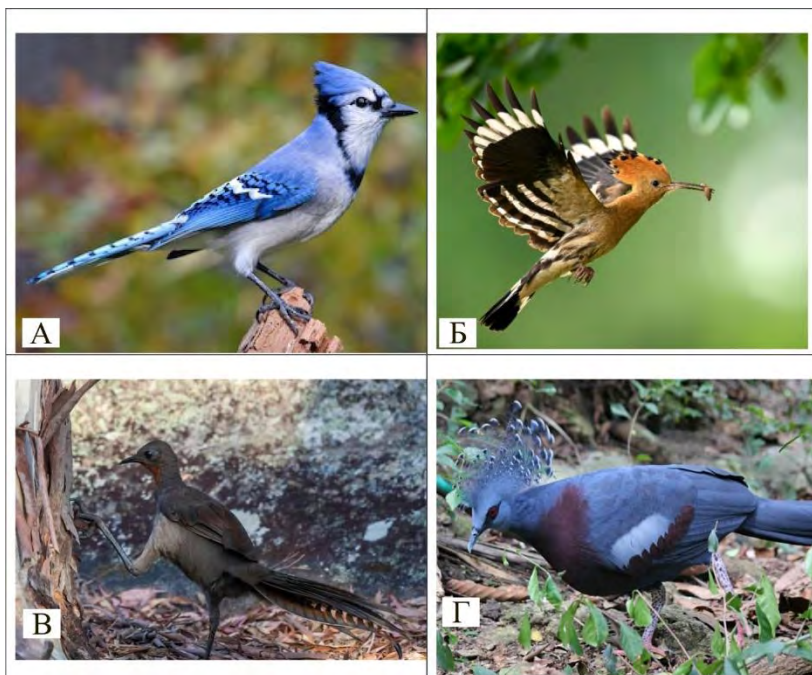
100  
25  
40  
**4**

10-3. Рассмотрите схему пищевой цепи. Цифрами обозначены трофические уровни. Указана эффективность переноса энергии на следующий уровень. Если принять, что поступило 500 000 условных единиц солнечной энергии и произошла вспышка численности медуз, уничтоживших  $\frac{2}{5}$  зоопланктона, то сколько условных единиц энергии поступит на 4-й трофический уровень в такой пищевой цепи? Выберите верный ответ:

25  
10  
60  
**6**

11-1. Какое животное, из представленных на фотографиях, встречается на территории России?





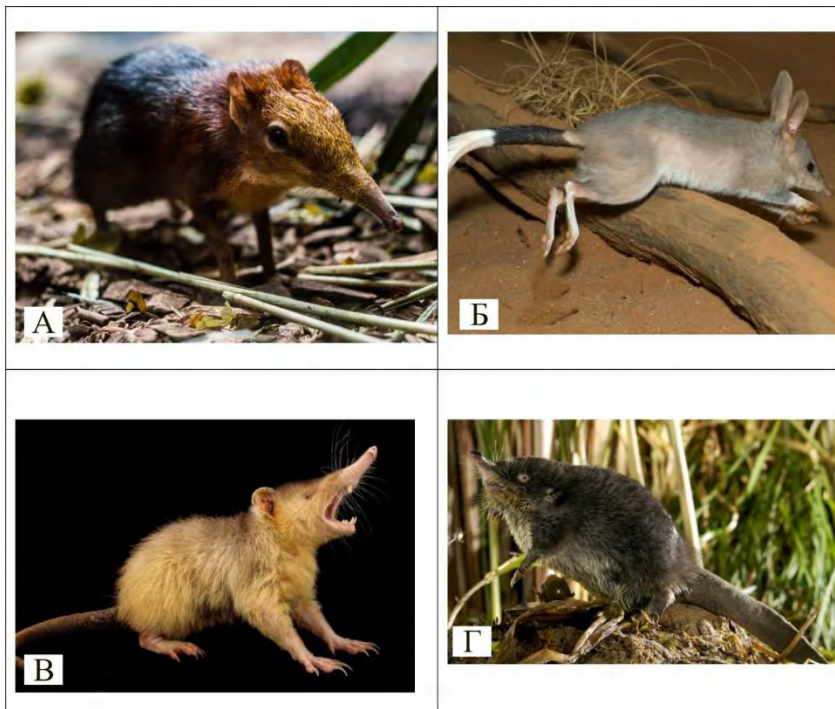
А  
Б  
В  
Г

11-2. Какое животное, из представленных на фотографиях, встречается на территории России?



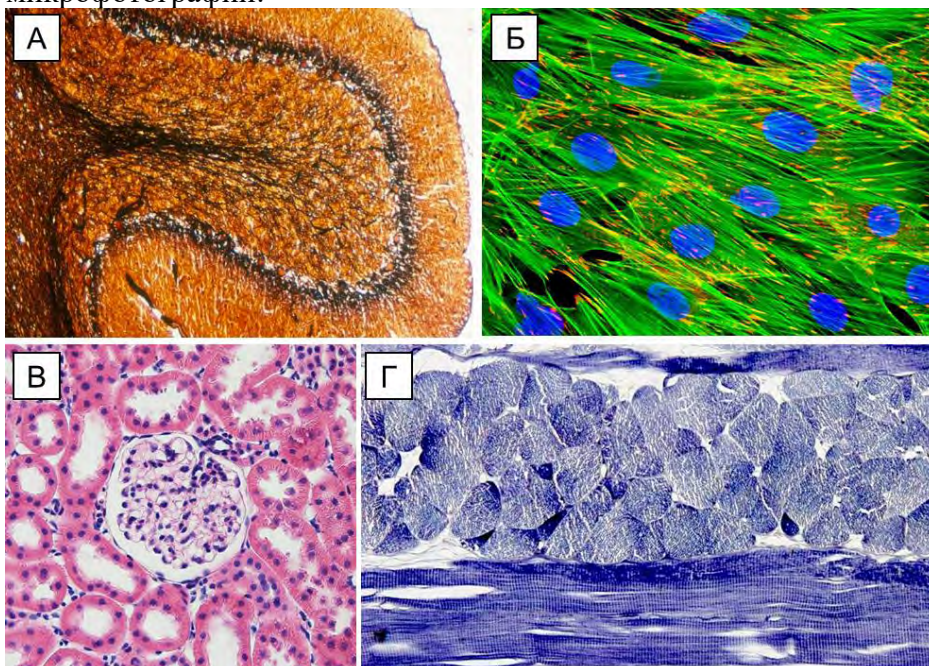
А  
Б  
В  
Г

11-3. Какое животное, из представленных на фотографиях, встречается на территории России?



А  
Б  
В  
Г

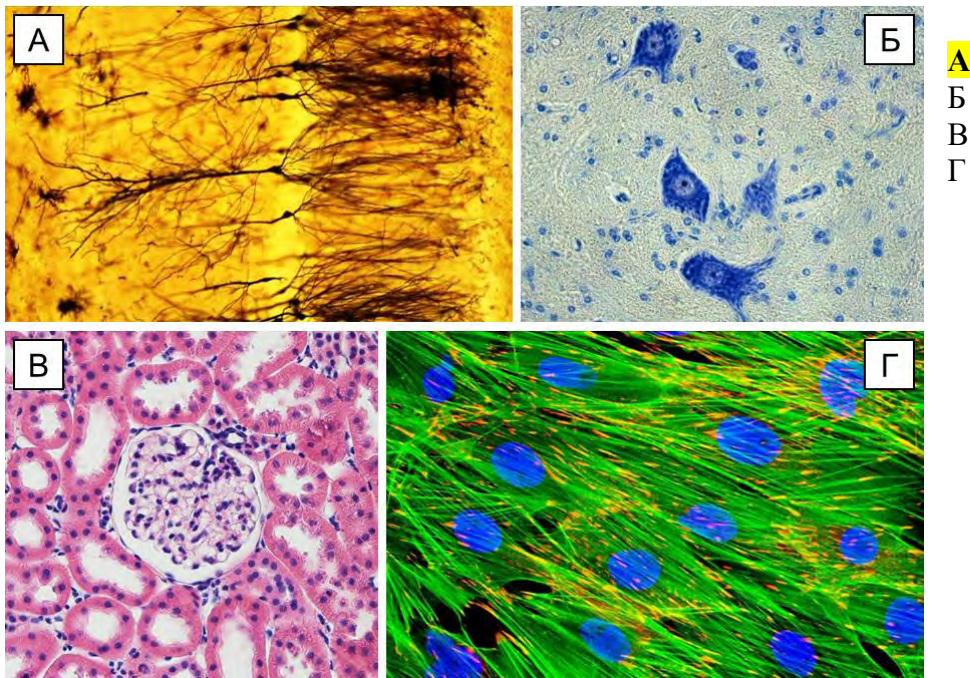
12-1. При окрашивании железным гематоксилином используют растворы красителя (гематоксилина) и соли железа. Этот метод окрашивания гистологических препаратов применяют для изучения деталей строения мышечных волокон и выявления границ клеток. Препарат, полученный при окрашивании железным гематоксилином, представлен на микрофотографии:



А  
Б  
В  
Г

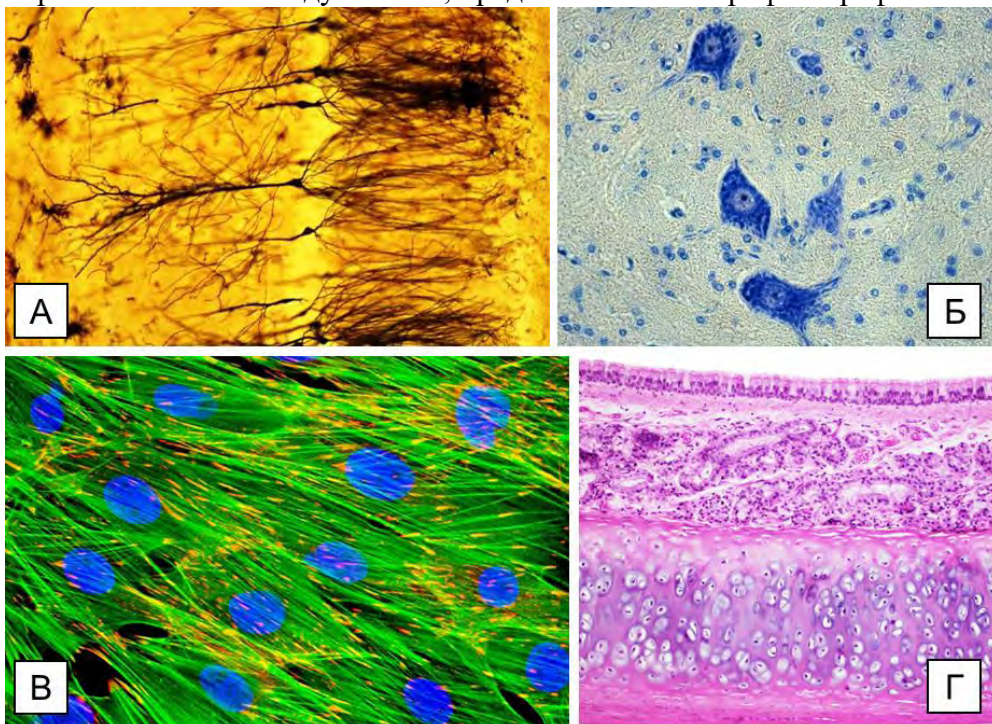
12-2. При морфологических исследованиях нервной ткани применяют разные методы окрашивания. Один из них – это метод Гольджи. При его использовании прокрашиваются лишь отдельные нейроны, менее 1% от их общего числа. При этом каждый помеченный нейрон окрашивается целиком, позволяя исследователю увидеть его тело и все отростки. Препарат, полученный при окрашивании по методу Гольджи, представлен на микрофотографии:





А  
Б  
В  
Г

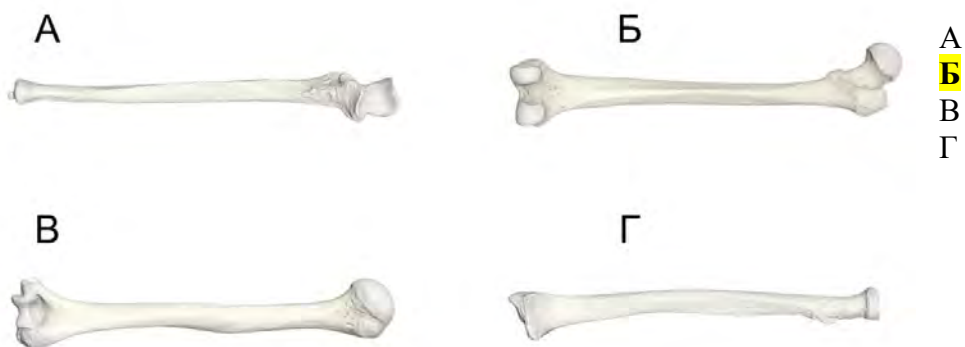
12-3. При морфологических исследованиях нервной ткани применяют разные методы окрашивания. Один из них – это метод Ниссля. В этом случае окрашивание нервной ткани проводят с использованием анилиновых красителей (метиленовый синий, тионин и др.). Метод Ниссля позволяет выявлять нейроны, ядра клеток и так называемую субстанцию Ниссля – цистерны гранулярной эндоплазматической сети. Препарат, полученный при окрашивании по методу Ниссля, представлен на микрофотографии:



А  
Б  
В  
Г

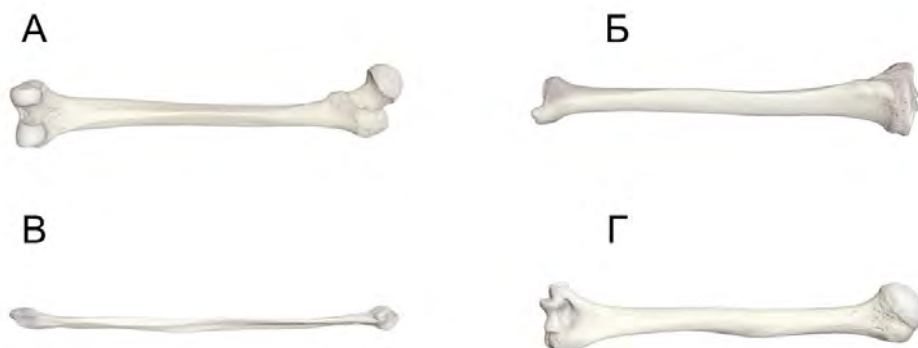


13-1. Большинство костей на рисунке относятся к одному и тому же отделу. Какая из костей лишняя?



А  
Б  
В  
Г

13-2. Большинство костей на рисунке относятся к одному и тому же отделу. Какая из костей лишняя?



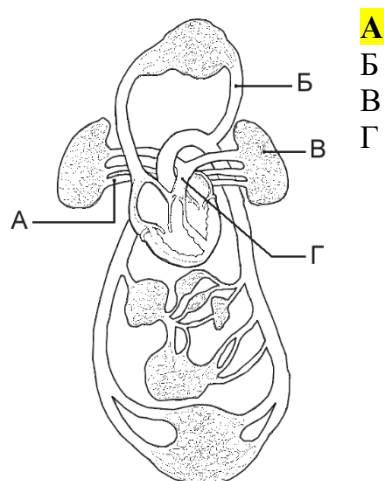
А  
Б  
В  
Г

13-3. Большинство костей на рисунке относятся к одному и тому же отделу. Какая из костей лишняя?

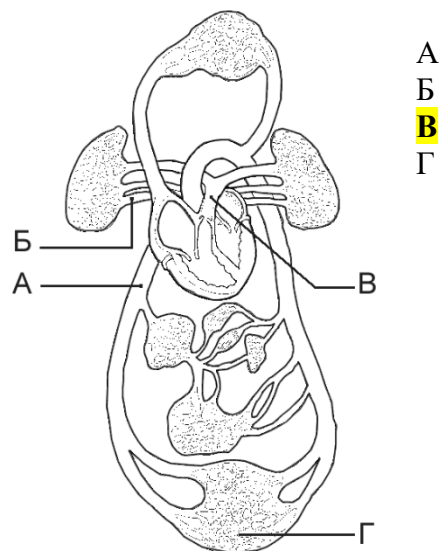


А  
Б  
В  
Г

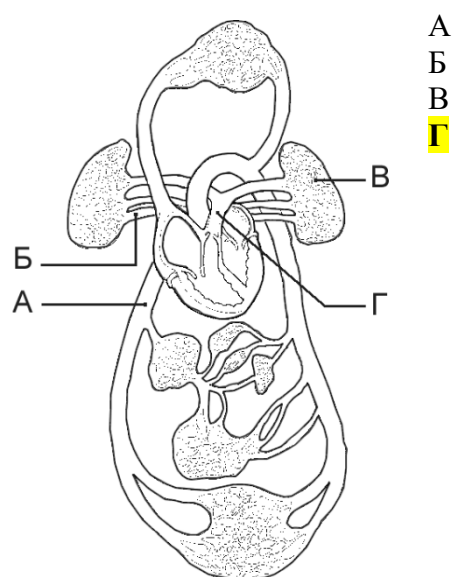
14-1. В какой части кровеносного русла давление крови самое низкое?



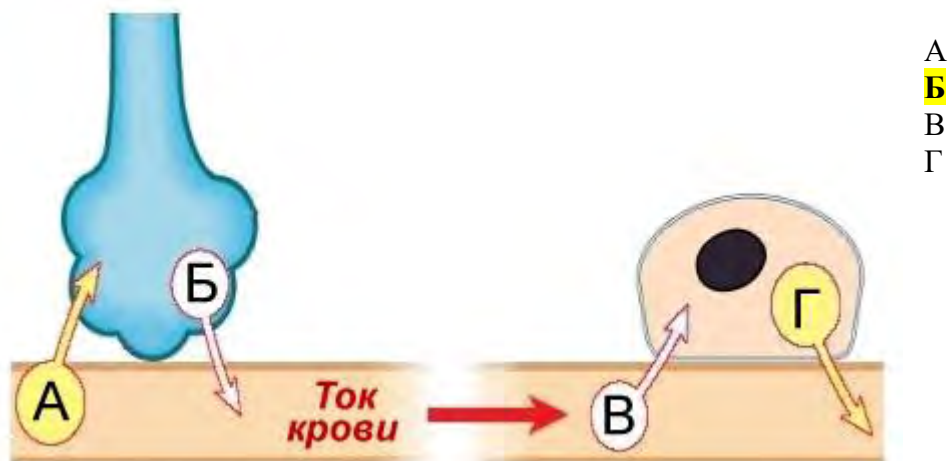
14-2. В какой части кровеносного русла давление крови самое высокое?



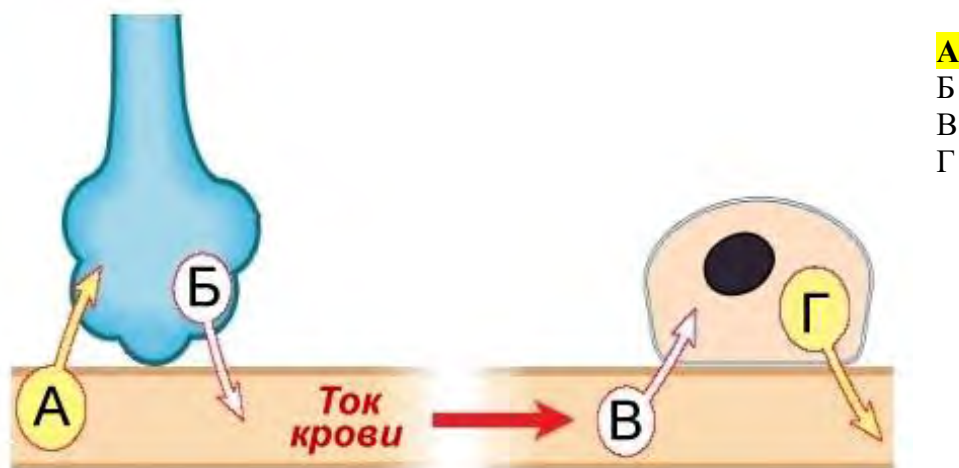
14-3. В какой части кровеносного русла скорость движения крови самая высокая?



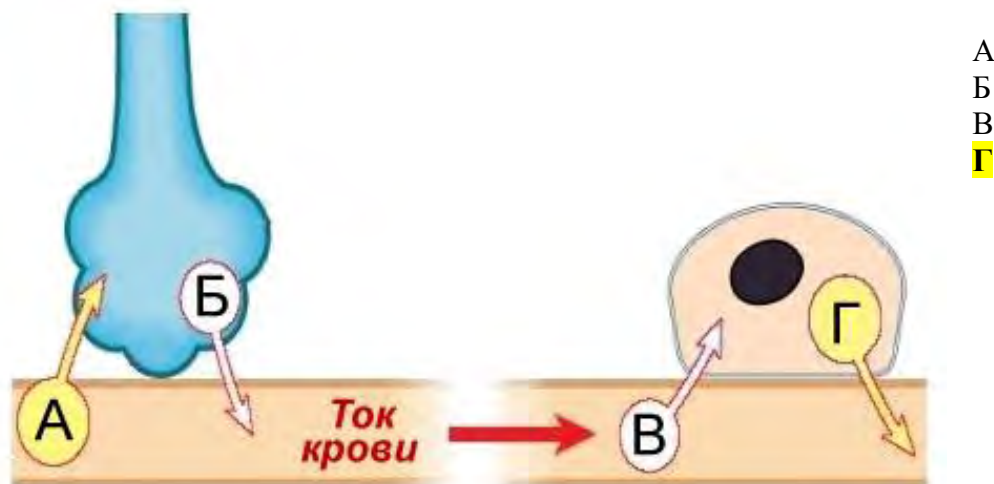
15-1. Используя рисунок, определите, в каком направлении диффундирует кислород в легких:



15-2. Используя рисунок, определите, в каком направлении диффундирует углекислый газ в легких:

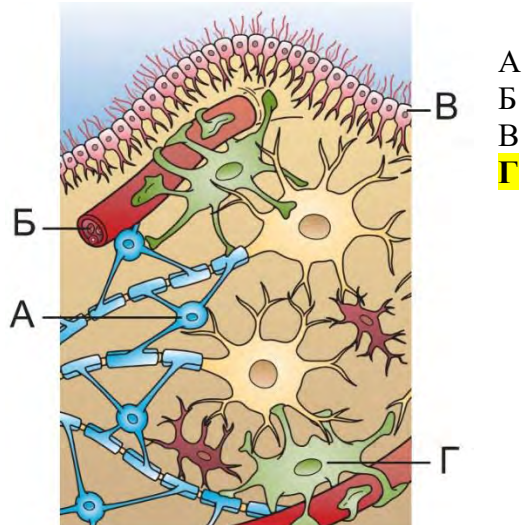


15-3. Используя рисунок, определите, в каком направлении диффундирует углекислый газ в тканях:

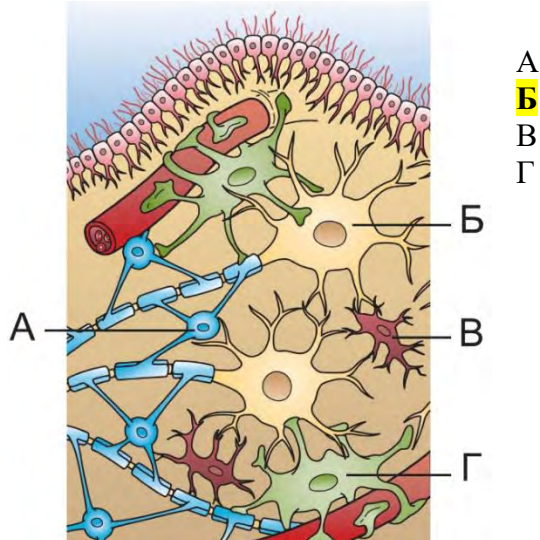




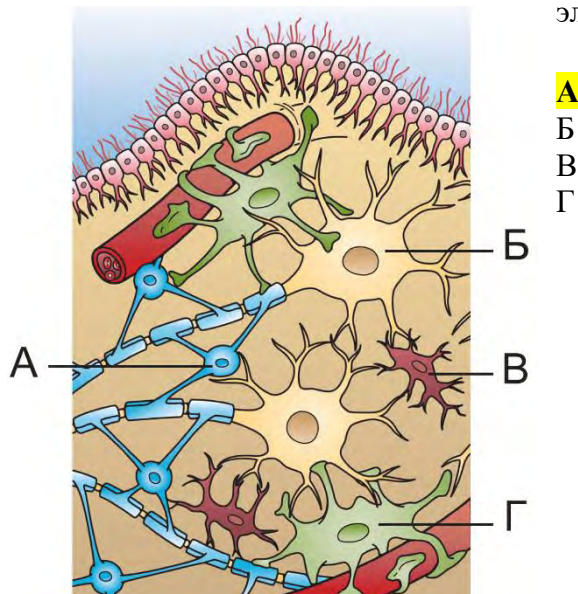
16-1. Какие из клеток, обозначенных на рисунке буквами, участвуют в создании гематоэнцефалического барьера?



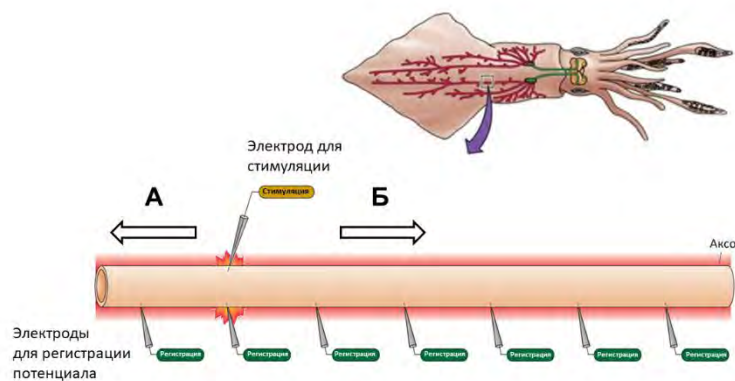
16-2. Какие из клеток, обозначенных на рисунке буквами, участвуют в генерации и проведении нервного импульса?



16-3. Какие из клеток, обозначенных на рисунке буквами, участвуют в создании электроизолирующей миелиновой оболочки?

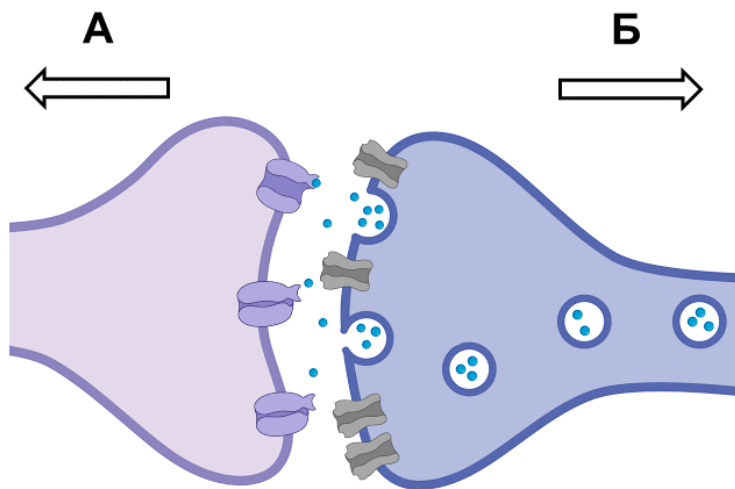


17-1. Если среднюю часть гигантского аксона кальмара простимулировать подпороговым электрическим стимулом, в каком направлении будут идти нервные импульсы?



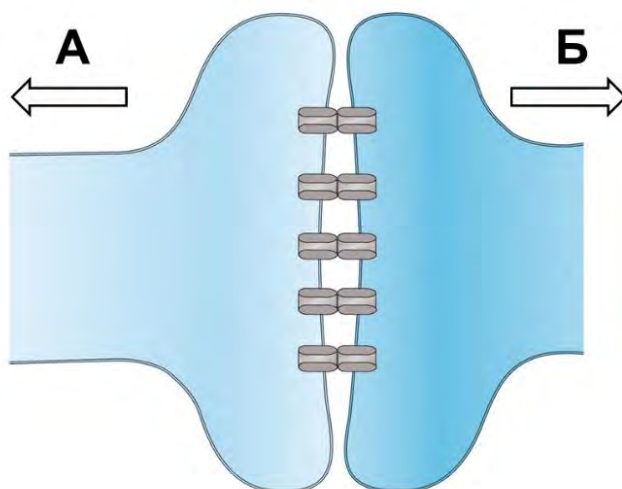
исключительно в направлении А  
исключительно в направлении Б  
и в направлении А, и в направлении Б  
**ни в одном из направлений**

17-2. Рассмотрите рисунок и определите, в каком направлении могут передаваться нервные импульсы:



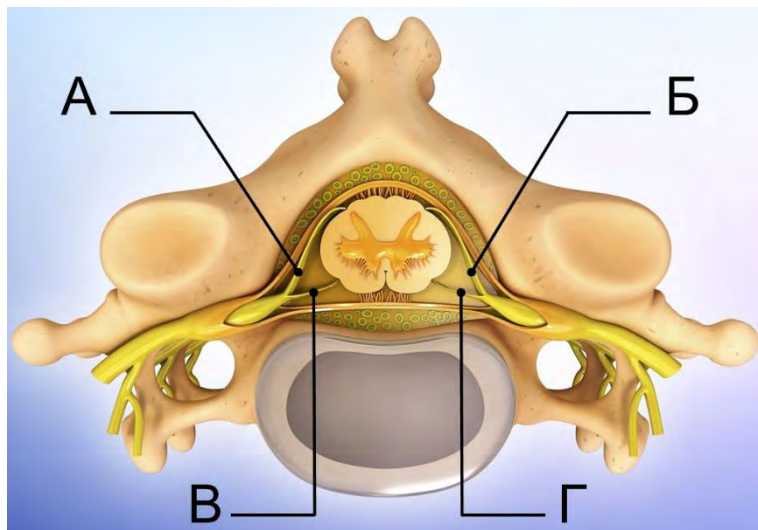
**исключительно в направлении А**  
исключительно в направлении Б  
и в направлении А, и в направлении Б  
направление будет меняться в зависимости от типа нейромедиатора

17-3. Рассмотрите рисунок и определите, в каком направлении могут передаваться нервные импульсы:



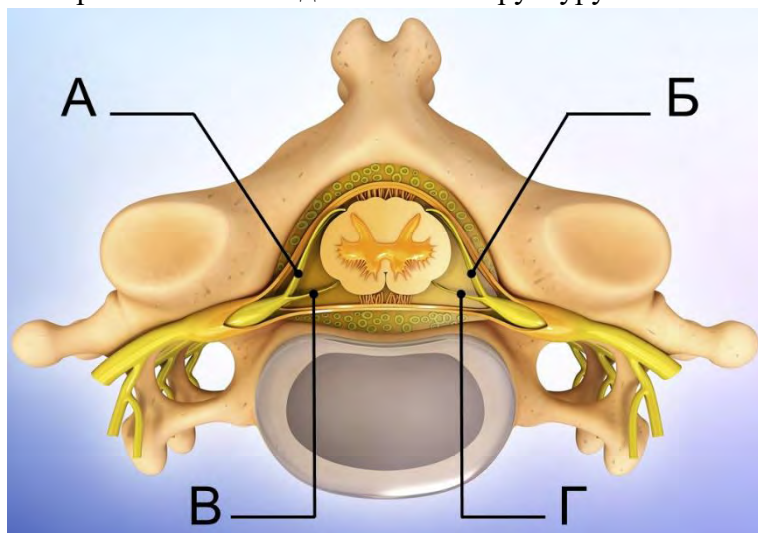
исключительно в направлении А  
исключительно в направлении Б  
**и в направлении А, и в направлении Б**  
ни в одном из направлений

18-1. Нарушение чувствительности на левой стороне тела будет наблюдаться в случае компрессионного воздействия на структуру:



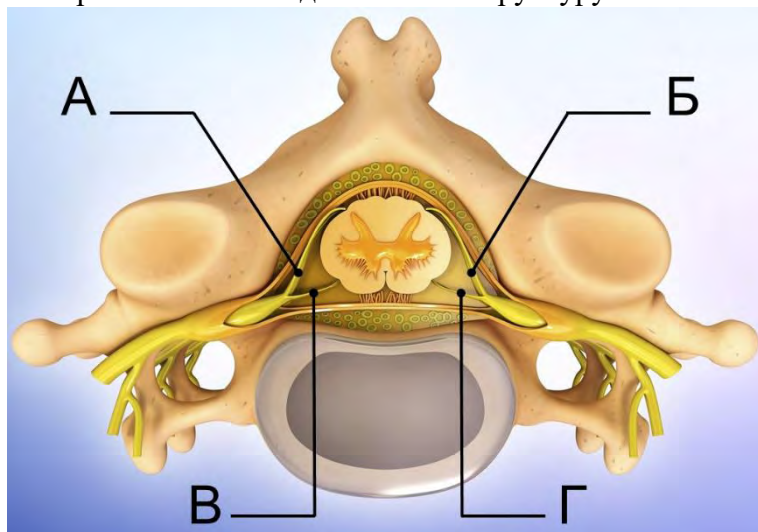
А  
**Б**  
 В  
 Г

18-2. Нарушение чувствительности на правой стороне тела будет наблюдаться в случае компрессионного воздействия на структуру:



**А**  
 Б  
 В  
 Г

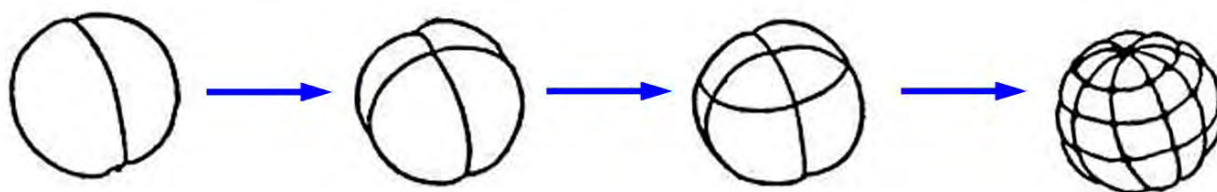
18-3. Снижение силы мышц на левой стороне тела будет наблюдаться в случае компрессионного воздействия на структуру:



А  
 Б  
 В  
**Г**



19-1. Какой тип дробления зиготы показан на рисунке?



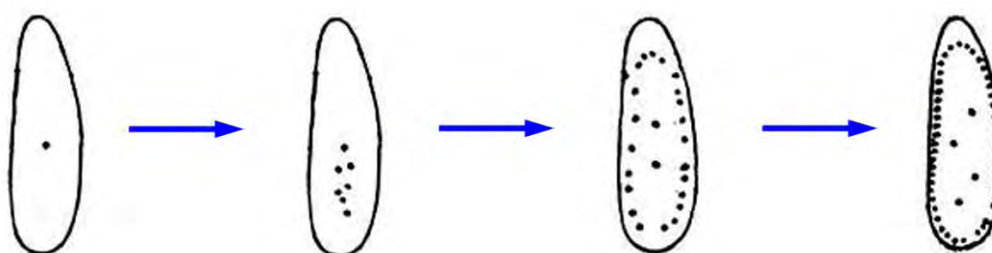
Поверхностное

**Спиральное**

Радиальное

Дискоидальное

19-2. Какой тип дробления зиготы показан на рисунке?



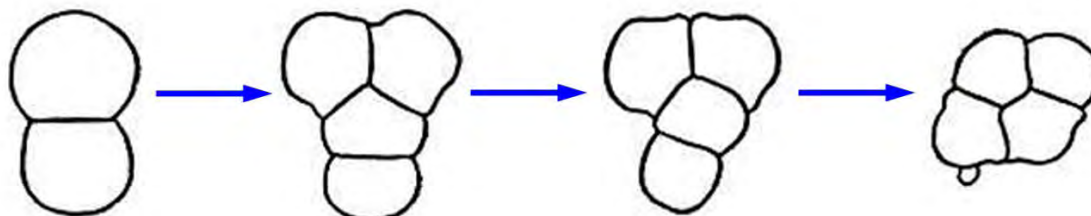
**Поверхностное**

Спиральное

Радиальное

Дискоидальное

19-3. Какой тип дробления зиготы показан на рисунке?



**Билатеральное**

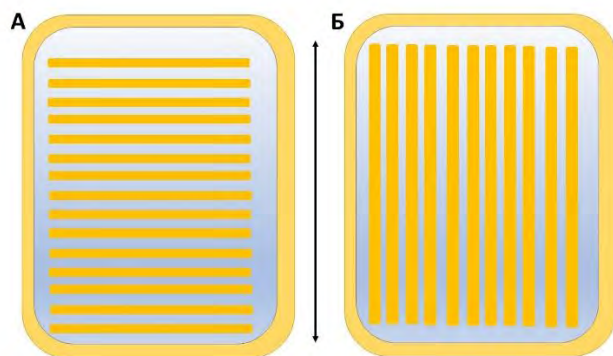
Спиральное

Радиальное

Дискоидальное

20 – 1. Для исследования роста гипокотилия в разных условиях освещения кресс-салат проращивали в темноте, под синими светодиодами и под белым широкополосным светом. Скорость роста у растений, росших под синим и белым светом, была одинаковой и отличалась от темнового варианта. Исследование распределения целлюлозных микрофибрилл в клетках гипокотилей показало, что в проростках, росших в темноте, микрофибриллы были ориентированы перпендикулярно длинной оси гипокотилия (рис. А), а у проростков на синем и белом свете – параллельно (рис. Б). Известно, что синтез целлюлозы осуществляется целлюлозо-синтазным комплексом, встроенным в

плазмалемму. Целлюлоза откладывается с внешней стороны мембраны. Комплекс движется в плазматической мембране, направление его движения определяют микротрубочки, прилегающие с внутренней стороны мембраны. Гипокотили растений обработали токсином, вызывающим стабилизацию микротрубочек – при этом микротрубочки не разбираются и не собираются заново. Что произойдет, если растения, находящиеся под синими диодами, перенести в темноту?



*Ориентация целлюлозных микрофибрилл в клетках hypocotilia. Стрелкой показана длинная ось hypocotilia.*

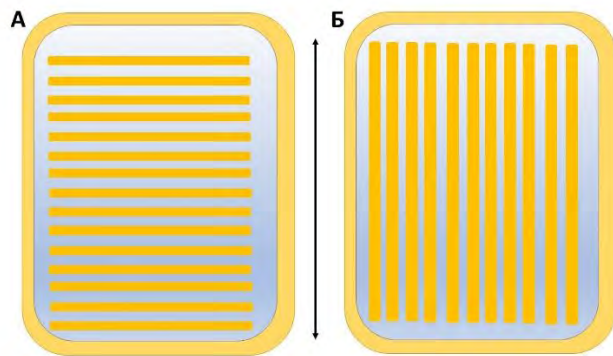
Скорость роста hypocotilia увеличится, так как в темновом варианте целлюлозные микрофибриллы ориентированы перпендикулярно направлению роста, что позволяет клеткам эффективно растягиваться

Скорость роста hypocotilia не изменится, так как стабилизация микротрубочек не позволит переориентировать направление синтеза целлюлозы, а при параллельно ориентированных целлюлозных микрофибриллах клетки будут по-прежнему практически не растягиваться

Скорость роста hypocotilia не изменится, так как из-за стабилизации микротрубочек целлюлозные микрофибриллы останутся в параллельной ориентации, а это способствует наиболее быстрому растяжению клеток (среди всех вариантов эксперимента)

Скорость роста hypocotilia снизится, так как из-за добавления стабилизатора микротрубочек произойдет переориентация целлюлозных микрофибрилл, они будут перпендикулярны направлению роста hypocotilia, что затруднит растяжение клеток

20 – 2. Для исследования роста hypocotilia в разных условиях освещения кресс-салат проращивали в темноте, под синими светодиодами и под белым широкополосным светом. Исследование распределения целлюлозных микрофибрилл в клетках hypocotilia показало, что в проростках, росших в темноте, микрофибриллы были ориентированы перпендикулярно длинной оси hypocotilia (рис. А), а у проростков на синем и белом свете – параллельно (рис. Б). Известно, что синтез целлюлозы осуществляется целлюлозо-синтазным комплексом, встроенным в плазмалемму. Целлюлоза откладывается с внешней стороны мембраны. Комплекс движется в плазматической мембране, направление его движения определяют микротрубочки, прилегающие с внутренней стороны мембраны. Гипокотили растений обработали токсином, вызывающим стабилизацию микротрубочек – при этом микротрубочки не разбираются и не собираются заново. Что произойдет, если растения, находящиеся под синими диодами, перенести в темноту?



*Ориентация целлюлозных микрофибрилл в клетках гипокотили. Стрелкой показана длинная ось гипокотили.*

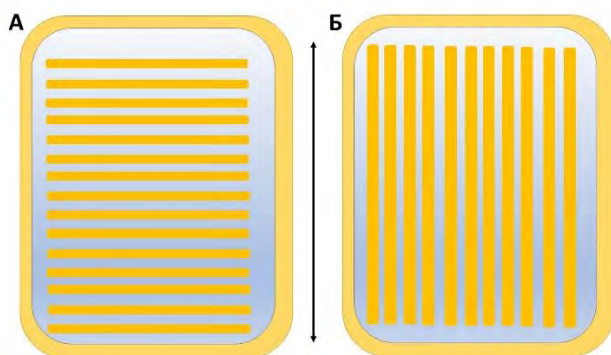
Скорость роста гипокотили уменьшится, так как в темновом варианте целлюлозные микрофибриллы ориентированы перпендикулярно направлению роста, что ограничивает растяжение клеток

Скорость роста гипокотили не изменится, так как стабилизация микротрубочек не позволит переориентировать направление синтеза целлюлозы, а при параллельно ориентированных целлюлозных микрофибриллах клетки будут по-прежнему практически не растягиваться

Скорость роста гипокотили увеличится, так как из-за стабилизации микротрубочек целлюлозные микрофибриллы останутся в параллельной ориентации, а это способствует наиболее быстрому растяжению клеток (среди всех вариантов эксперимента)

Скорость роста гипокотили увеличится, так как при переносе растений в темноту произойдет переориентация целлюлозных микрофибрилл, они будут перпендикулярны направлению роста гипокотили, что усилит растяжение клеток

20 – 3. Для исследования роста гипокотили в разных условиях освещения кресс-салат проращивали в темноте, под синими светодиодами и под белым широкополосным светом. Исследование распределения целлюлозных микрофибрилл в клетках гипокотилей показало, что в проростках, росших в темноте, микрофибриллы были ориентированы перпендикулярно длинной оси гипокотили (рис. А), а у проростков на синем и белом свете – параллельно (рис. Б). Известно, что синтез целлюлозы осуществляется целлюлозо-синтазным комплексом, встроенным в плазмалемму. Целлюлоза откладывается с внешней стороны мембраны. Комплекс движется в плазматической мембране, направление его движения определяют микротрубочки, прилегающие с внутренней стороны мембраны. Гипокотили растений обработали токсином, вызывающим стабилизацию микротрубочек – при этом микротрубочки не разбираются и не собираются заново. Что произойдет, если растения, находящиеся под синими диодами, перенести в темноту?



*Ориентация целлюлозных микрофибрилл в клетках гипокотили. Стрелкой показана длинная ось гипокотили.*

Скорость роста гипокотили уменьшится, так как в темновом варианте целлюлозные микрофибриллы ориентированы перпендикулярно направлению роста, что ограничивает растяжение клеток

Скорость роста гипокотили не изменится, так как стабилизация микротрубочек не позволит переориентировать направление синтеза целлюлозы, а при параллельно ориентированных целлюлозных микрофибриллах клетки будут по-прежнему практически не растягиваться

Скорость роста гипокотили уменьшится, так как из-за отсутствия света в растениях будут подавляться все процессы жизнедеятельности, в том числе, рост

Скорость роста гипокотили увеличится, так как при переносе растений в темноту включается активный синтез целлюлозы, что способствует усилению роста

## БОТАНИКА КЛЮЧ

ДЛЯ КАЖДОГО ИЗ ВАС СЛУЧАЙНЫМ ОБРАЗОМ ФОРМИРОВАЛИСЬ ЗАДАНИЯ ЭТОЙ ЧАСТИ. МЫ ПРИВОДИМ ОДИН ИЗ ТАКИХ ВАРИАНТОВ, КОТОРЫЙ МОЖЕТ НЕ СОВПАДАТЬ С ВАШИМ.

Данное задание проверяет навыки пользования справочной литературой в форме ключа. Само задание дано в виде серии высказываний, из которых нужно выбирать правильные и переходить к следующим далее высказываниям. Например, в начале под цифрой 1 даны два утверждения:

### 1. Листорасположение очередное...2

+ Листорасположение супротивное или мутовчатое ... 17

Цифрой 1 обозначена ступень. Выделенное высказывание называется **тезой**, а расположенное под ним - **антитезой**. В нашем ключе все антитезы обозначены символом +.

Рассматривая фотографию и/или опираясь на сведения из справочной литературы, необходимо выбрать, какое из высказываний больше подходит: теза или антитеза?

Если листорасположение очередное (верна теза), то нужно по ссылке переходить к ступени 2,. Если листорасположение, например, мутовчатое (верна антитеза), нужно переходить на ступень 17. И в том, и в другом случае под соответствующей цифрой вы найдете тезу и антитезу, нужно будет снова ответить на вопросы и выбирать. В конце вы получите некоторую **Букву шифра N**. Эту букву нужно впечатать в поле ответа рядом с фотографией.

По ходу определения вам могут встретиться незнакомые термины (например, терминальный, ауксипласт, моноподиально, диагеотропный и др.). Чтобы правильно выполнить задание, вы должны самостоятельно выяснить значение этих терминов из любых доступных вам источников информации.



Перед вами фотография растения, которая подбирается случайным образом из базы данных, ваше задание индивидуально. При необходимости рассмотреть детали, вы можете увеличить изображение. Большинство изображённых растений широко известно, поэтому вы можете также использовать справочные данные об объекте.

Пользуясь определительным ключом, найдите для каждого растения соответствующую букву шифра.

В однобуквенном свободном поле запишите найденный шифр. Каждой фотографии соответствует только одна буква шифра!

**Ответ на задание - только ОДНА буква.**

**По 3 балла за каждый правильный ответ. Всего 9 баллов за все задание**



**Ответ: О**

#### **Определительный ключ**

1. Листорасположение очередное ...2
- + Листорасположение супротивное или мутовчатое ... 17
2. Хорошо выражена специализация побегов на ауксибласты и брахибласты...3
- + Ясно выраженной специализации побегов на ауксибласты и брахибласты нет ... 8
3. Зеленые (фотосинтезирующие) листья есть только на брахибластах, ауксибласты лишены зеленых листьев ... 4
- + Зеленые листья есть как на брахибластах, так и на ауксибластах ... 7
4. Ауксибласты выполняют функцию защиты от крупных травоядных. На брахибластах число листьев варьирует ... 5
- + Ауксибласты несут только чешуевидные листья и не выполняют функции защиты от травоядных. На брахибластах число зеленых листьев более-менее постоянное ... 6
5. Листья цельные, иногда по краям зубчатые ... [Буква шифра А.](#)
- + Листья лопатные, городчатые по краю ..... [Буква шифра Б.](#)
- 6(4). Каждый брахибласт всегда образует только 2 зеленых листа ... [Буква шифра В.](#)
- + Каждый брахибласт чаще всего образует 5 зеленых листьев (в редких случаях их бывает 4 или 6) ... [Буква шифра Г.](#)
- 7(3). Брахибласты специализируются на функции цветения и плодоношения ... [Буква шифра Д.](#)
- + Брахибласты специализируются на функции фотосинтеза ... [Буква шифра Е.](#)

- 8(2). Побеги несут колючие части ... 9  
 +. Побеги без колючек ... 14
9. Колючие части – выросты эпидермиса (шипы) ... 10  
 +. Эпидермис не образует шипов ... 12
10. Листья пальчатосложные ... [Буква шифра Ж.](#)  
 +. Листья тройчатые или непарноперистосложные ... 11
11. Околоплодник сухой, цветоложе вогнутое .... [Буква шифра З.](#)  
 +. Околоплодник сочный, цветоложе выпуклое ... [Буква шифра И.](#)
- 12(9). Колючки образованы концами веточек ..... [Буква шифра К.](#)  
 +. Колючки образованы частями листа: либо они представляют собой видоизмененные прилистники, либо колючие кончики листьев ... 13.
13. Побеги специализированы на ортотропный (главный) и диагеотропные (боковые побеги) ... [Буква шифра Л.](#)  
 +. Побеги без выраженной специализации, боковые побеги могут расти в разных направлениях ... [Буква шифра М.](#)
- 14(8). На фотографии представлен хотя бы один моноподиально возобновляющийся побег ... 15  
 +. На фотографии моноподиально возобновляющиеся побеги не представлены ... 16
15. Листочки сложного листа цельные ... [Буква шифра Н.](#)  
 +. Листья с острыми лопастями ..... [Буква шифра О.](#)
- 16(14). Все соцветия боковые..... [Буква шифра П.](#)  
 +. Хотя бы часть соцветий терминальные (заканчивают собой ростовые побеги) [Буква шифра Р.](#)
- 17(1). Листья мелкие, чешуевидные, прижатые к стеблю ... [Буква шифра С.](#)  
 +. Листья с более-менее развитыми листовыми пластинками, отстоят от стебля ... 18
18. Соцветия терминальные (заканчивают собой ростовые побеги) ... 19  
 +. Соцветия расположены на укороченных боковых веточках ... 20
19. На фотографии представлен хотя бы один моноподиально возобновляющийся побег ... [Буква шифра Т.](#)  
 +. На фотографии моноподиально возобновляющиеся побеги не представлены ... [Буква шифра У.](#)
- 20(18). Листовые пластинки с отдельными зубцами по краю. Плод распадается на несколько частей, каждая из которых асимметрична ... [Буква шифра Ф.](#)  
 +. Листовые пластинки без крупных зубцов по краю. Плод не распадается, симметричен ... [Буква шифра Х.](#)

## ЗООЛОГИЯ КЛЮЧ

ДЛЯ КАЖДОГО ИЗ ВАС СЛУЧАЙНЫМ ОБРАЗОМ ФОРМИРОВАЛИСЬ ЗАДАНИЯ ЭТОЙ ЧАСТИ. МЫ ПРИВОДИМ ОДИН ИЗ ТАКИХ ВАРИАНТОВ, КОТОРЫЙ МОЖЕТ НЕ СОВСЕМ СОВПАДАТЬ С ВАШИМ.

**По 3 балла за каждый правильный ответ. Всего 9 баллов за все задание**

Задание по зоологии похоже по принципу построения на задание по ботанике. Вам необходимо правильно ответить на вопросы в определительном ключе (выбрать соответствующие тезы или антитезы), опираясь на предоставленные фотографии. В большинстве случаев для правильного расположения объекта в определительном ключе не требуется знать вид животного. Если у Вас возникли трудности в терминологии, постарайтесь самостоятельно отыскать дополнительную справочную информацию. Вам предложена фотография представителя типа Хордовых (Chordata). Не все признаки, используемые в ключе, видны на фотографии, но они являются характерными для систематической группы, к которой относится объект.

### Определительный ключ

- Во взрослом состоянии хорда редуцирована полностью .....2.  
 +. Во взрослом состоянии хорда сохраняется .....3.
- Во взрослом состоянии ведут сидячий образ жизни .....[буква шифра М](#)

- + Во взрослом состоянии передвигаются свободно путём реактивного движения ..... [буква шифра А](#)
- 3(1). Во взрослом состоянии питаются путём фильтрации .....4.
- + Во взрослом состоянии плотоядные, растительноядные или паразиты. Личинки (если они есть в жизненном цикле) могут быть фильтраторами .....5.
4. Фильтрацию осуществляют, загоняя воду в глотку путём биения ресничек предротовой воронки ..... [буква шифра Б](#)
- + Фильтрацию осуществляют с помощью особого слизевого домика, создавая движение воды в нём путём биений хвоста ..... [буква шифра П](#)
- 5(3). Во взрослом состоянии ведут паразитический образ жизни, питаются тканями других водных позвоночных, а также падалью. Челюстной аппарат отсутствует .....6.
- + Во взрослом состоянии не являются паразитами. Челюсти хорошо развиты .....7.
6. Питаются с помощью движений присасывательной предротовой воронки с роговыми зубцами. Личинка питается путём фильтрации ..... [буква шифра В](#)
- + Присасывательной предротовой воронки нет. Питаются с помощью движений мощного языка, снабжённого рядами крючьевидных роговых зубцов. Личиночная стадия в онтогенезе отсутствует ..... [буква шифра Т](#)
- 7(5). Являются анамниями .....8.
- + Являются амниотами .....13.
8. Во взрослом состоянии присутствуют наружные жабры ..... [буква шифра К](#)
- + Во взрослом состоянии наружных жабр нет .....9.
9. На личиночной стадии развития хорошо заметен резкий переход между туловищем и хвостом ..... [буква шифра Ж](#)
- + И у личинок, и у взрослых особей туловище плавно переходит в хвост .....10.
10. Грудные плавники редуцированы. Тело змеевидное ..... [буква шифра О](#)
- + Грудные плавники хорошо развиты .....11.
11. Тип крепления челюстей к черепу - аутостилия ..... [буква шифра Р](#)
- + Тип крепления челюстей к черепу – амфистилия или гиостилия .....12.
12. Грудные плавники используются для передвижения по дну. Рот верхний ..... [буква шифра И](#)
- + Грудные плавники используются для передвижения по прибрежному грунту. Рот нижний ..... [буква шифра З](#)
- 13(7). В желудочке сердца имеется неполная перегородка .....14.
- + В сердце имеется левый и правый желудочки .....16.
14. Тело змеевидное, покрыто чешуёй. Конечности отсутствуют .....15.
- + Тело не змеевидное, покрыто панцирем. Конечности имеются ..... [буква шифра Л](#)
15. Имеются подвижные веки и наружное слуховое отверстие ..... [буква шифра Г](#)
- + Подвижных век и наружного слухового отверстия нет. У некоторых представителей на голове имеются терморецепторы ..... [буква шифра Х](#)
- 16(13). На задних конечностях присутствуют только два пальца ..... [буква шифра Е](#)
- + На задних конечностях пальцев больше двух .....17.
17. Во взрослом состоянии зубы отсутствуют .....18.
- + Во взрослом состоянии зубы хорошо развиты .....19.
18. Некоторое время вынашивают детёныша в сумке ..... [буква шифра С](#)
- + Сумки нет. Могут носить детёныша на спине ..... [буква шифра Н](#)
19. Хищники. Зубы хорошо дифференцированы. Вынашивают детёнышей в сумке ..... [буква шифра У](#)
- + Хищники. Зубы слабо дифференцированы. Сумки нет .....20.
20. На кистях и ступнях, а также на нижней стороне хвоста имеется оторочка из щетинистых волосков ..... [буква шифра Д](#)
- + На кистях, ступнях и хвосте оторочки из щетинистых волосков нет ..... [буква шифра Ф](#)





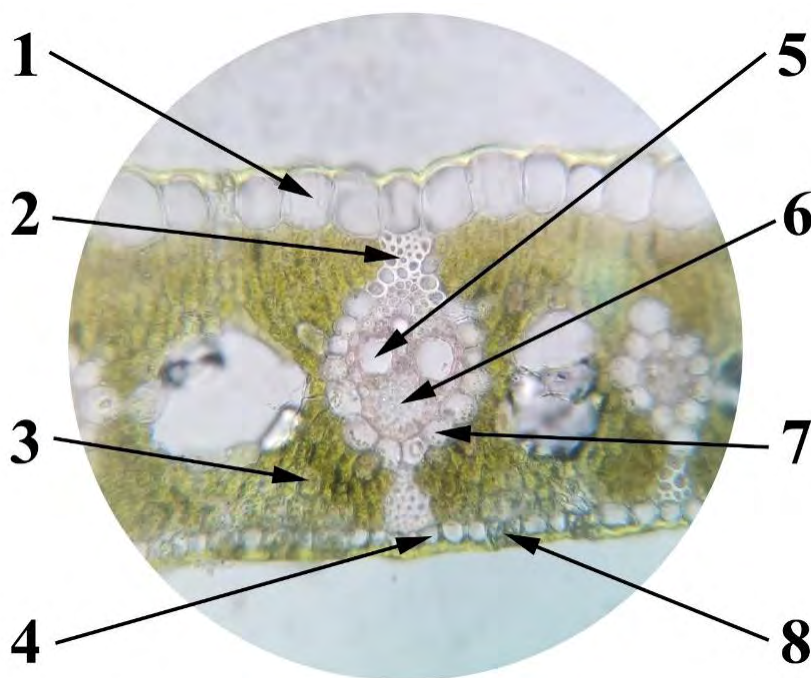
Ответ: В

### ЗАДАНИЕ ПО АНАТОМИИ РАСТЕНИЙ НА СООТВЕТСТВИЕ

**1 балл за каждый правильный ответ. Всего баллов 8**

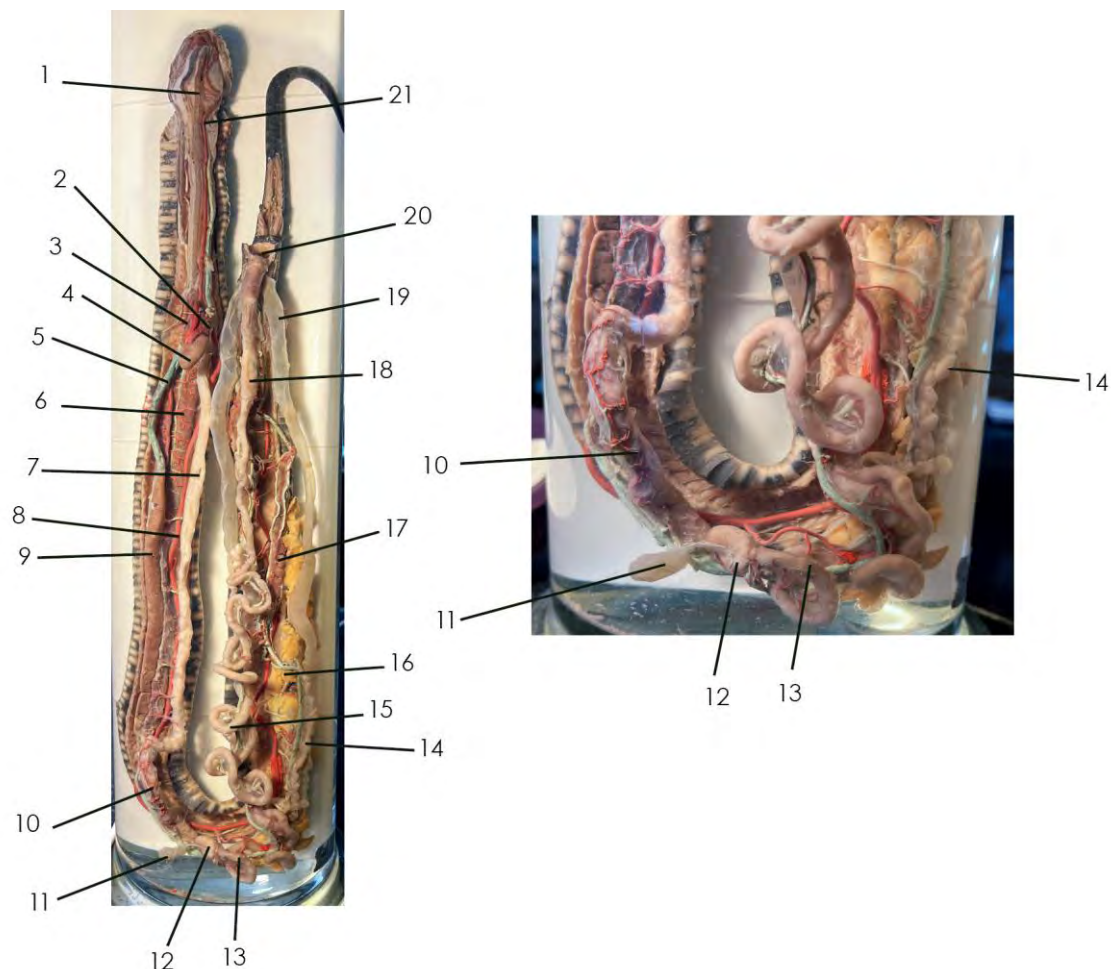
Перед Вами микрофотография поперечного среза листа растения. Сопоставьте цифровые обозначения с названиями тканей и структур.

Номер	Название структуры
1	Адаксиальная эпидерма (основные клетки)
2	Механический пучок (склеренхима)
3	Хлоренхима
4	Абаксиальная эпидерма (основные клетки)
5	Ксилема
6	Флоэма
7	Паренхимная обкладка проводящего пучка
8	Устьице



## ЗАДАНИЕ ПО АНАТОМИИ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

**1 балл за каждый правильный ответ. Всего 21 балл** Перед Вами фотография препарата, демонстрирующего внутреннее строение ужа. Сопоставьте цифровые обозначения с названиями внутренних органов и элементов кровеносной системы.

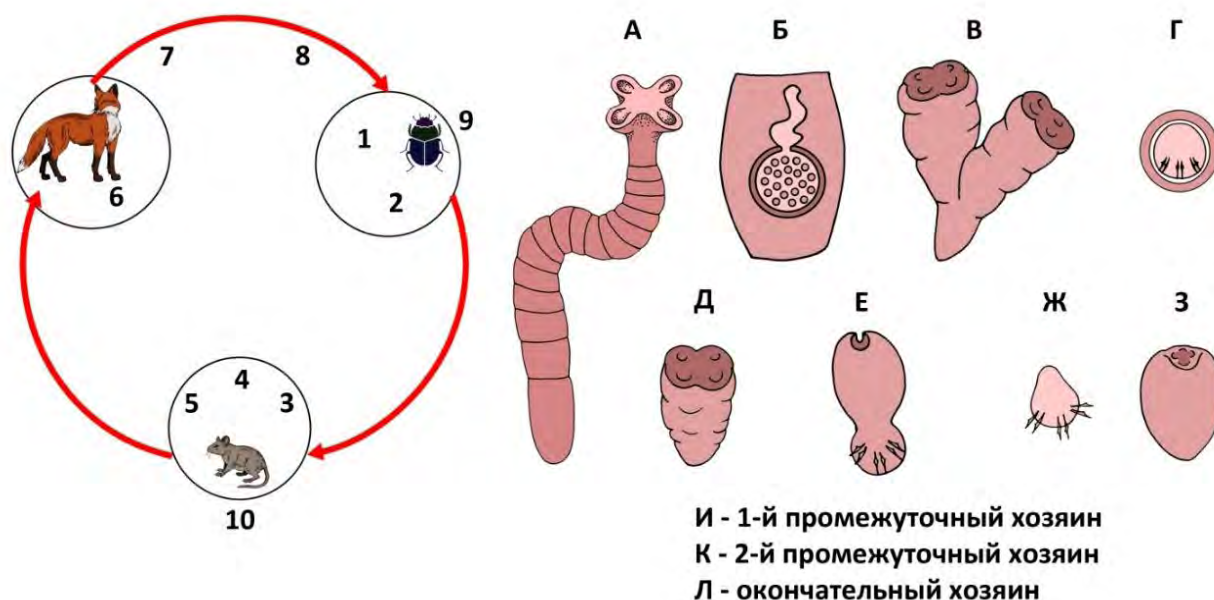


Номер	Название структуры
1	Трахея
2	Левое предсердие
3	Правое предсердие
4	Желудочек
5	Печеночная вена
6	Правое легкое
7	Пищевод
8	Спинная аорта
9	Печень
10	Желудок
11	Желчный пузырь
12	Поджелудочная железа
13	Двенадцатиперстная кишка
14	Яичник
15	Тонкий кишечник
16	Жировое тело
17	Почка
18	Толстый кишечник
19	Яйцевод
20	Клоака
21	Левая сонная артерия

## ЗАДАНИЕ ПО ЖИЗНЕННОМУ ЦИКЛУ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

**По 1 баллу за каждый правильный ответ. Всего 10 баллов**

Перед вами жизненный цикл паразитического червя. Установите соответствие между последовательностью стадий развития паразита в жизненном цикле (1 – 8) и изображениями стадий (А – З), а также между хозяевами (9 и 10) и их ролью в жизненном цикле паразита (И – Л):



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ж	Е	З	Д	В	А	Б	Г	И	К

## ЗАДАНИЕ ПО АЛЬГОЛОГИИ

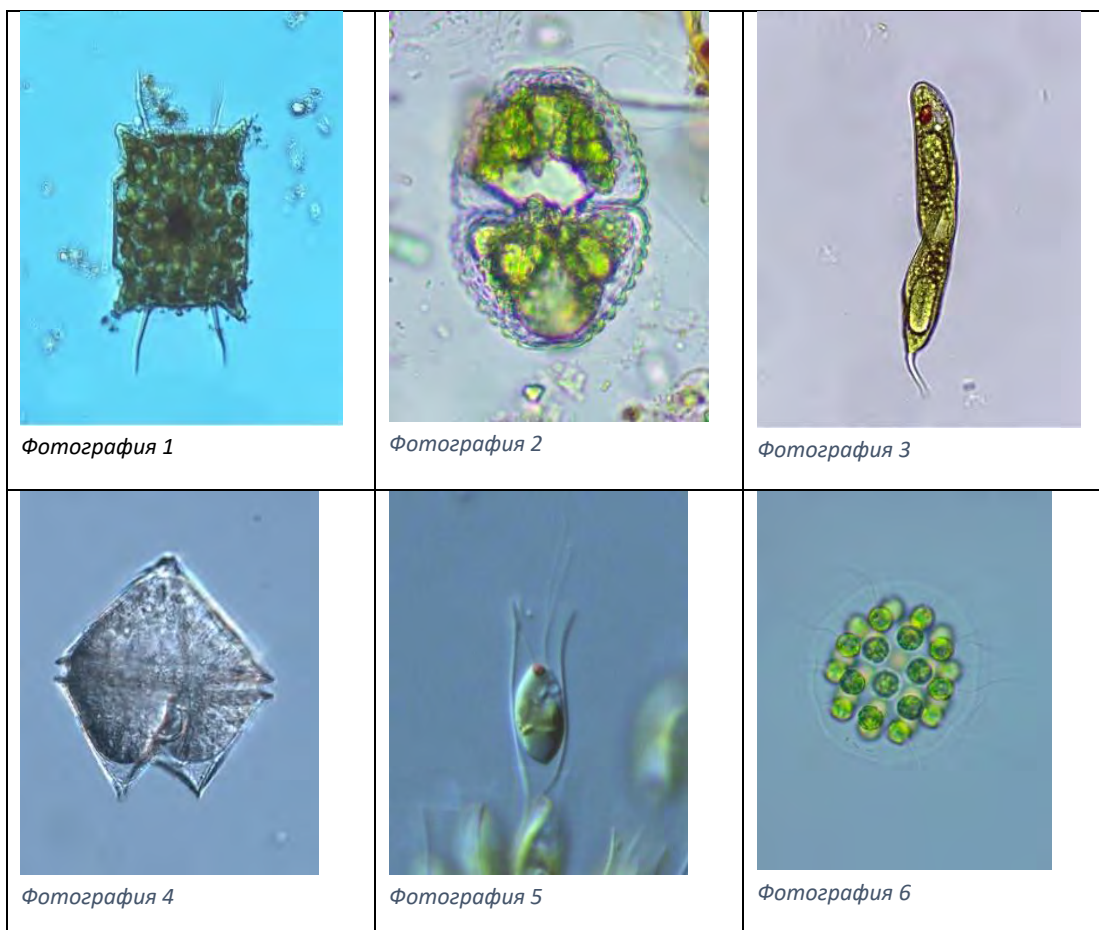
**8 баллов за правильный ответ**

Известный ботаник Л как-то зачитался фантастикой. И вот читает он: «...эти аппараты одни из самых быстрых в космосе в своем классе. Профессионалы зовут их «спиннеры» за характерную особенность перемещения в пространстве – они как будто ввинчиваются в космические просторы. У этих аппаратов есть разные модели, но любым из них требуется много энергии. Некоторые могут работать только от солнечных панелей, но куда чаще встречаются те, которые, наряду с солнечными панелями, несут вооружение, позволяющее им заправляться энергией, нападая на другую технику – «добычу», встреченную на пути. Получается в некотором роде космический разбой. Да, кстати, особо продвинутые спиннеры могут разжиться у добычи не только энергией, но и запасными частями – солнечными панелями! А для настоящих авантюристов есть модели, которым свет не нужен вовсе – только разбой! Разнообразие вооружения спиннеров поражает воображение. Существуют крупные, не бронированные аппараты, которые через большие шлюзы могут захватывать встреченную технику, разбирая и уничтожая ее в своих внутренних мастерских. Другие, покрытые бронепанелями, берут свою добычу на abordаж, пристыковываются к ней трубой-транспортёр, по которой перемещают внутрь своего корпуса все ценное. А есть спиннеры, которые могут нападать на технику намного большую их, и даже бронированную. Они заключают добычу в гигантский надувной ангар и там, вне своего



корпуса разбирают жертву на части и похищают себе энергию. После такой охоты остается лишь пустой корпус жертвы, как корабль призрак в космической пустоте... А для того, чтобы добыча точно не ускользнула, не уклонилась от взятия на бордаж, есть специальные пушки, которые стреляют гарпуном на крепком тросе...» Карамба! – воскликнул L, даже не дочитав страницу. Да под это описание подходит один из отделов моих любимых водорослей! Заменить слово космос на океан, да еще немного поменять по мелочи – и готово!

Выберете фотографию представителя отдела любимых водорослей известного ботаника L..



Ответ: Фотография 4

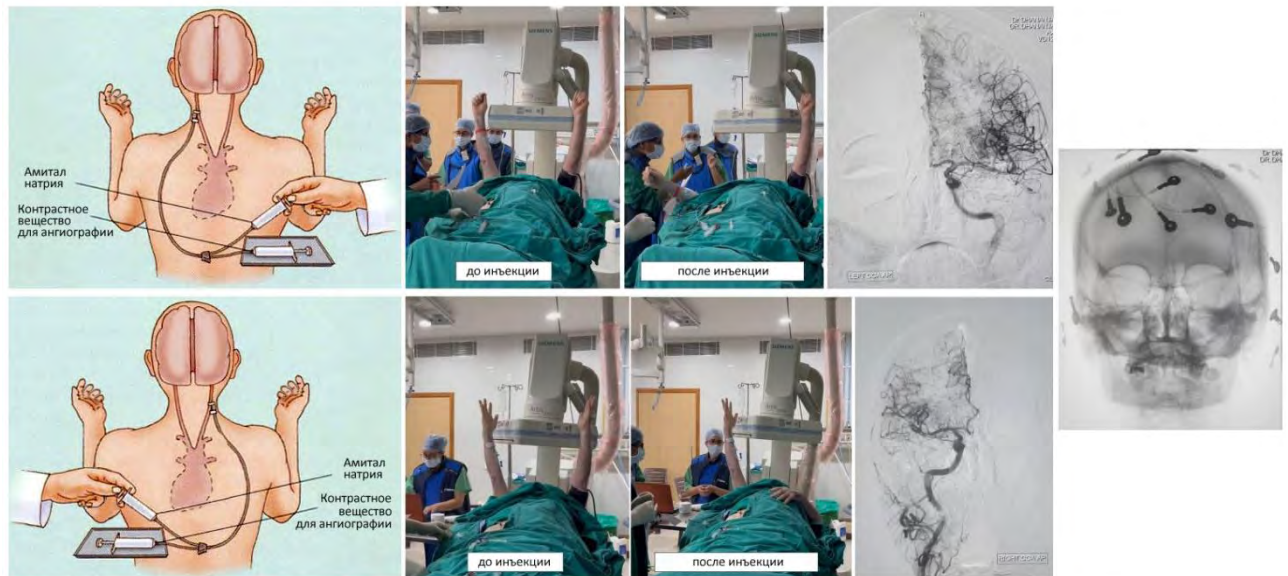
## ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ФИЗИОЛОГИИ

**3 балла за каждое задание. Всего 15 баллов**

После Второй мировой войны неврологи, занимавшиеся исследованием эпилепсии, разработали технику временной инактивации одного из полушарий головного мозга. Суть процедуры заключается в следующем. Сначала с помощью церебральной ангиографии проводят диагностику сосудов головного мозга с использованием контрастного вещества. Затем пациента, находящегося в лежачем положении, просят поднять руки вверх и начать считать вслух. С одной стороны шеи в сонную артерию пациента вводят быстродействующий барбитурат или анестетик (**рисунки А**). После инъекции препарат с кровотоком переносится в полушарие, где действует как анестетик в течение нескольких

минут. Одновременная запись электроэнцефалограммы подтверждает, что инъецированная сторона мозга в этот период времени неактивна.

Внедрение данного метода в нейрохирургическую практику позволяет уточнить локализацию важных центров в коре больших полушарий у конкретного пациента, что помогает избежать негативных последствий при операционном лечении эпилепсии.

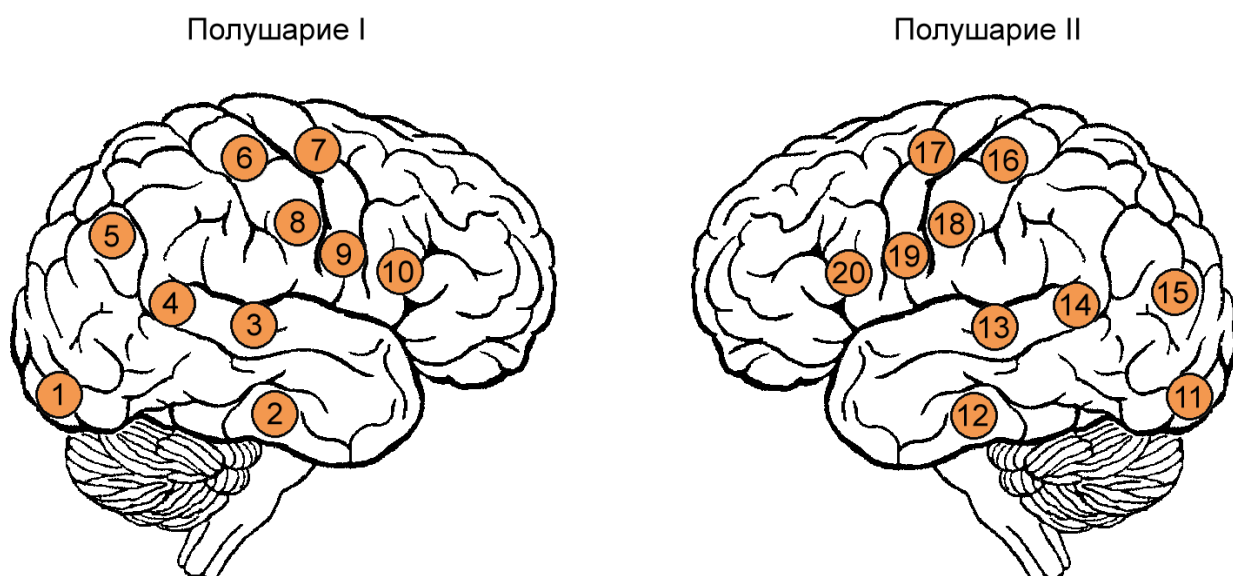


**Рисунок А.** Процедура проведения теста с временной инактивацией одного из полушарий головного мозга путём введения анестезирующего вещества в левую и правую сонные артерии.

Из трех утверждений, которые приведены ниже, выберите:

- правильные утверждения, следующие из описанного эксперимента;
- в принципе правильные утверждения, но не следующие из данного эксперимента;
- неверные утверждения.

В задании может быть любое сочетание утверждений. Например, все утверждения могут быть правильными, или правильных утверждений может и не быть. Отвечая на вопросы, используйте информацию, приведенную на **рисунке А**, а также схематичное изображение головного мозга на **рисунке Б**.



**Рисунок Б.** Схематичное изображение головного мозга (общий вид слева и справа).

Для каждого из трех приведенных утверждений выберите соответствующий вариант ответа.

**Вариант 1.**

Моторные зоны, связанные с управлением произвольными движениями правой и левой руки, обозначены на рисунке Б цифрами 7 и 17. **В принципе верно, но не следует из результатов данного эксперимента.**

Если после введения препарата в левую сонную артерию у пациента прекращается устный счет и наблюдается слабость мышц правой руки, то моторный центр речи расположен в полушарии II. **Правильно, следует из результатов описанного эксперимента.**

Электрическая стимуляция области коры, обозначенной на рисунке Б цифрой 20, приводит к нарушению понимания речи. **Неверно.**

**Вариант 2.**

Если после введения препарата в правую сонную артерию у пациента прекращается устный счет и наблюдается слабость мышц левой руки, то моторный центр речи расположен в полушарии I. **Правильно, следует из результатов описанного эксперимента.**

Электрическая стимуляция области коры, обозначенной на рисунке Б цифрой 6, приведет к сокращению мышц левой руки. **Неверно.**

Основные речевые центры у большинства европейцев – это области коры, обозначенные на рисунке Б цифрами 14 и 20. **В принципе верно, но не следует из результатов данного эксперимента.**

**Вариант 3.**

Введение препарата в левую сонную артерию приводит к временной инактивации полушария I, поэтому у пациента наблюдается слабость мышц левой руки. **Неверно.**



Электрическая стимуляция области коры, обозначенной на рисунке Б цифрой 7, приведет к сокращению мышц левой руки. **В принципе верно, но не следует из результатов данного эксперимента.**

Области коры, обозначенные на рисунке Б цифрами 1, 3, 6 – это сенсорные зоны. **В принципе верно, но не следует из результатов данного эксперимента**

#### **Вариант 4.**

Основные речевые центры у большинства европейцев – это области коры, обозначенные на рисунке Б цифрами 12 и 18. **Неверно.**

Введение препарата в правую сонную артерию приводит к временной инактивации полушария II, поэтому у пациента наблюдается слабость мышц правой руки. **Неверно.**

Моторные зоны, связанные с управлением произвольными движениями правой руки, обозначены на рисунке Б цифрами 18 и 19. **Неверно.**

#### **Вариант 5.**

Введение препарата в левую сонную артерию приводит к временной инактивации полушария II, поэтому у пациента наблюдается слабость мышц правой руки. **Правильно, следует из результатов описанного эксперимента.**

Электрическая стимуляция области коры, обозначенной на рисунке Б цифрой 16, приведет к сокращению мышц правой руки. **Неверно.**

Основные речевые центры у большинства европейцев – это области коры, обозначенные на рисунке Б цифрами 11, 15 и 13. **Неверно.**