

**ЗАДАНИЕ 10.** Внимательно рассмотрите рисунок. Ответьте на поставленные вопросы. Используйте для ответа специально отведенное поле.

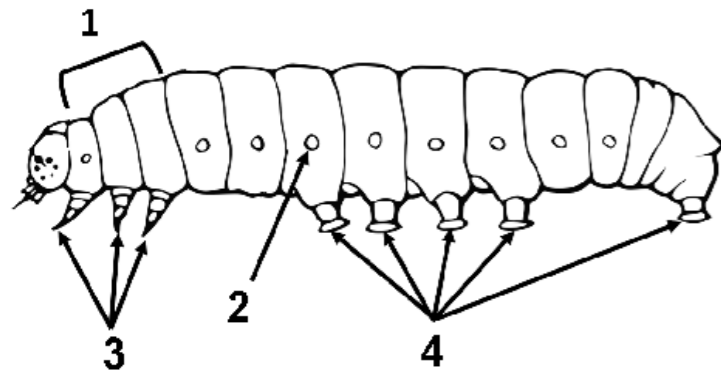


1. Перед Вами фотография и схематическое изображение животного. Опишите систематическое положение этого организма:

А) Тип: Членистоногие

Б) Класс: Насекомые

В) Отряд: Чешуекрылые (Бабочки)



2. Приведите полные и точные названия элементов тела животного, отмеченных цифрами на рисунке:

1 - Грудь (грудные сегменты)

2 - Дыхальце (стигма)

3 - Грудные (истинные) ноги

4 - Брюшные (ложные) ноги

3. Каков образ жизни этого организма? Какие черты строения могут об этом свидетельствовать?

При ответе опирайтесь на собственные знания и результаты изучения рисунка.

Гусеница - личинка бабочек. На протяжении своей жизни гусеница интенсивно питается, запасая питательные вещества для последующего развития. Гусеницы большинства видов питаются зелеными частями растений (фитофаги). Некоторые гусеницы развиваются внутри плодов; ветвей и стволов, питаются древесиной (скрытый образ жизни). Также есть хищники и кератофаги - гусеницы, питающиеся животными остатками (шерстью, пухом, кожей). Ротовой аппарат гусениц - грызущий. Верхние челюсти (мандибулы) обычно имеют зубцы, служащие для откусывания или разрезания пищи.

Грудные (истинные) ноги гусениц редуцированы по сравнению с истинными ходильными ногами, и функцию передвижения несут преимущественно брюшные ноги. На конце грудной лапки находится неподвижно сочленённый с ней коготок, имеющий разную длину и форму. Конечной частью брюшной ноги является подошва, которая может втягиваться и выпячиваться, и несёт на своём конце коготки.

Тело гусеницы заключено в мягкий покров (кутикулу), благодаря чему гусеницы могут расти между линьками.

Стадия гусеницы может длиться от нескольких недель до нескольких лет. По мере роста гусеницы несколько раз линяют. По окончании своего развития гусеница превращается в куколку, а из нее появляется взрослое насекомое - имаго.

Место проведения (город):

Дата:



					2018-2019 учебный год			ШИФР		
					Вариант 3					
					9 класс					
итоговая оценка, подпись зам. председателя жюри										
1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	10 задание	ИТОГ

заполняется членами жюри и шифровальной группы

**ЗАДАНИЕ 1.** Выберите **ВСЕ** правильные ответы из пяти предложенных. Для ответа используйте матрицу внизу страницы. Правильные варианты ответа отметьте знаком «X» в соответствующих ячейках матрицы. Исправления не допускаются.

1. Какие организмы могут быть компонентами талломов лишайников?

- a. Зеленые водоросли
- b. Цианобактерии
- c. Красные водоросли
- d. Сумчатые грибы
- e. Золотистые водоросли

2. У кого из перечисленных млекопитающих есть пупок (рубец, остающийся после удаления пуповины)?

- a. Коала
- b. Ехидна
- c. Опоссум
- d. Дельфин
- e. Лемур

3. Какие клетки в организме взрослого человека НЕ способны к делению?

- a. Сперматозоиды
- b. Эритроциты
- c. Шванновские клетки
- d. Фибробласты
- e. Миоциты

4. Кто из перечисленных исследователей работал с настоящим микроскопом, включающим в себя и окуляр, и объектив?

- a. Матиас Шлейден
- b. Теодор Шванн
- c. Антони ван Левенгук
- d. Роберт Кох
- e. Луи Пастер

5. Какие соединения могут выступать в роли конечного продукта азотного обмена у позвоночных животных?

- a. Аммиак
- b. Глицин
- c. Мочевая кислота
- d. Глутамат
- e. Мочевина

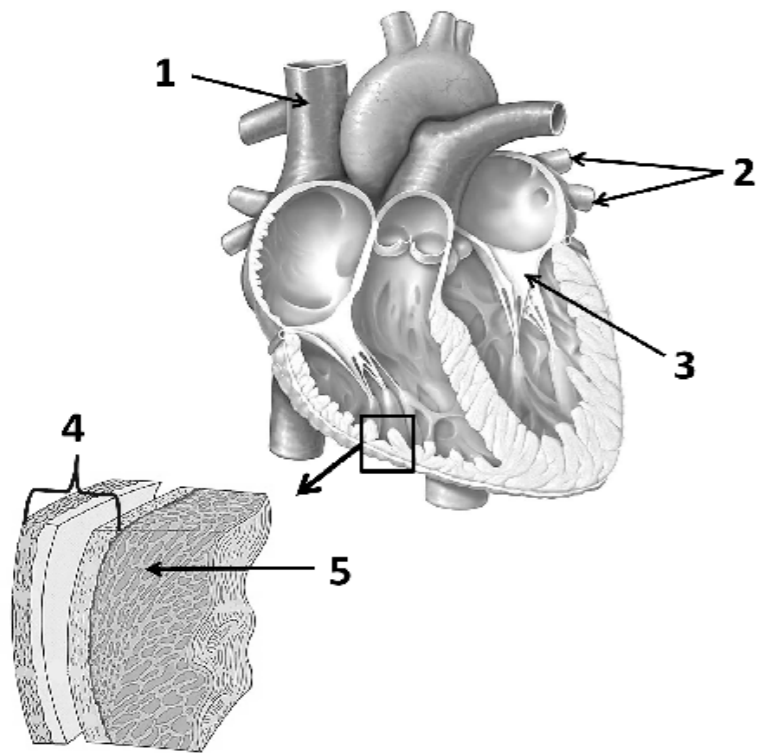
6. Какие из представленных организмов играют роль продуцентов в водных экосистемах?

- a. Морская капуста
- b. Морская лилия
- c. Морской огурец
- d. Морской салат
- e. Морская астра

Матрица ответов:		№ вопроса					
		1	2	3	4	5	6
Вариант ответа	a.	X		X	X	X	X
	b.	X		X	X		
	c.			X		X	
	d.	X	X		X		X
	e.		X	X	X	X	X

### ЗАДАНИЕ 2. Работа с рисунком.

На рисунке представлены органы кровеносной системы человека. Пять элементов рисунка отмечены цифрами. Внесите их точные анатомические названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.

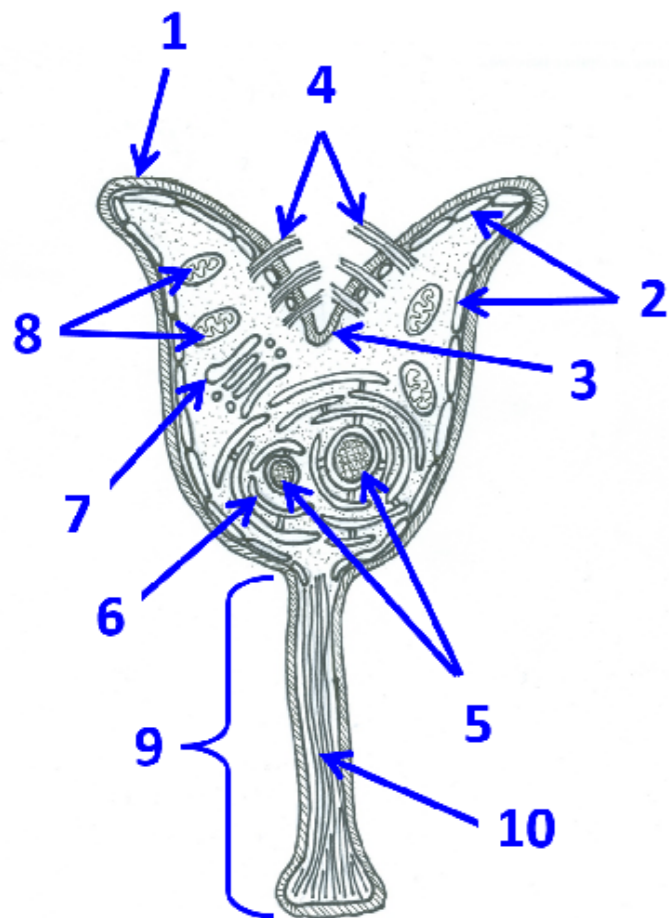


1.	Верхняя полая вена
2.	Лёгочные вены
3.	Створчатый клапан (двустворчатый, митральный)
4.	Перикард
5.	Миокард (мышечная ткань сердца; сердечная поперечно-полосатая мышечная ткань)

### ЗАДАНИЕ 3. Реконструкция по описанию.

Исследователи обнаружили неизвестный ранее вид одноклеточных эукариот и выполнили его морфологическое описание. Основываясь на этом описании, выполните рисунок продольного среза данного организма таким образом, чтобы на нем были отображены все описанные ниже элементы. На рисунке отметьте данные структуры, используя их нумерацию из текста.

Рисунок:



#### Описание:

Одиночный одноклеточный организм, ведущий прикрепленный образ жизни. Клетка имеет форму «колокольчика», расширяющегося в направлении от нижнего (базального) полюса клетки к верхнему (апикальному). Оболочка клетки представлена цитоплазматической мембраной (1), клеточная стенка отсутствует. Подмембраной имеются плотно прилегающие друг к другу плоские мембранные цистерны, образующие дополнительную покровную структуру - пелликулу (2). Апикальный полюс клетки представляет собой воронку, на дне которой находится клеточный рот (цитостом) (3), окруженный тремя параллельными рядами ресничек (4). Биение ресничек создаёт ток воды, что обеспечивает перемещение ко рту пищевых частиц. Внутри клетки в центральной части цитоплазмы расположены два округлых ядра (большое и малое) (5). Вокруг ядер располагаются такие мембранные органоиды, как эндоплазматическая сеть (6), аппарат Гольджи (7) и митохондрии (8). От базального полюса клетки отходит длинный тонкий вырост - «стебелёк» (9), который служит для прикрепления микроорганизма к субстрату. Пелликула внутри «стебелька» отсутствует; его основу составляют волокна цитоскелета (10), при сокращении которых «стебелёк» укорачивается.

### ЗАДАНИЕ 9. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

При помощи каких физиологических механизмов гомойотермные животные могут поддерживать постоянную температуру тела? Охарактеризуйте эти механизмы и подкрепите ответ примерами.

Ответ:

Гомойотермными (эндотермными, теплокровными) являются организмы, которые способны сохранять постоянную температуру тела, независимо от температуры окружающей среды. Различают два типа гомойотермии: **истинная** и **инерциальная**.

Среди ныне существующих живых существ **истинно-гомойотермными** являются птицы и млекопитающие. Основные механизмы поддержания температуры тела при истинной гомойотермии:

1. Высокий уровень метаболизма. Основным источником тепла у гомойотермных животных служат экзотермические биохимические реакции. Тепловая энергия выделяется, главным образом, при расщеплении углеводов и жиров, поступающих с пищей, а также из собственных запасов. Значительная часть метаболической энергии, выделяющейся в виде тепла, поступает из таких органов, как печень и скелетные мышцы.

Следует отметить, что у многих млекопитающих имеется особая – бурая – жировая ткань, клетки которой содержат много мелких жировых капель. Характерной чертой клеток бурого жира является большое количество митохондрий, в которых при окислении питательных веществ происходит разобщение транспорта электронов в дыхательной цепи и синтеза АТФ. В результате синтезируется меньше АТФ, а энергия расходуется в виде тепла. Наличие бурого жира характерно для животных, впадающих в спячку. В организме человека эта ткань также присутствует, причём наиболее важную роль в теплопродукции она играет в первые годы жизни.

2. Сократительный термогенез. В ходе мышечной работы расщепляется большое количество АТФ, и часть энергии неизбежно рассеивается в виде тепла, согревая тело. При снижении температуры окружающей среды возникает специфическая непроизвольная реакция – мышечная дрожь, при которой различные группы мышечных волокон сокращаются и расслабляются несогласованно. Скоординированных движений при этом не происходит, но также расщепляется АТФ и выделяется тепло.

3. Механизмы регуляции теплоотдачи с поверхности тела.

А) Основным органом, непосредственно контактирующим с внешней средой и регистрирующим изменения температуры, является кожа. Обработка сигналов, поступающих от терморецепторов кожи, происходит в гипоталамусе (отделе промежуточного мозга). В ответ на снижение температуры окружающей среды центр терморегуляции в гипоталамусе посылает сигналы в сосудодвигательный центр продолговатого мозга, который стимулирует сужение кровеносных сосудов кожи, что приводит к снижению теплоотдачи. При повышении температуры, напротив, происходит расширение сосудов и повышение теплоотдачи.

Б) При высокой температуре окружающей среды у млекопитающих активизируется деятельность потовых желёз, и с потом на поверхность кожи выделяется значительное количество воды. На испарение воды затрачивается энергия, что и приводит к охлаждению поверхности тела. У млекопитающих, густо покрытых шерстью, потоотделение может происходить только с голых участков кожи, например, на подушечках лап или на поверхности ушей. Эти животные увеличивают теплоотдачу путём вылизывания шерсти или за счёт «тепловой одышки», при которой вода испаряется с поверхности слизистых рта и носа.

В) Теплоизоляция тела, которая обеспечивается прослойкой неподвижного воздуха, создаваемой вокруг кожи между волосами или перьями. Поскольку воздух – плохой проводник тепла, происходит снижение теплоотдачи с поверхности тела. Кроме того, при снижении температуры происходит рефлекторное сокращение мышц, поднимающих волосы или перья, и прослойка воздуха увеличивается. Человек компенсирует отсутствие шерстного теплоизолирующими свойствами тёплой одежды.

Теплоизолирующими свойствами обладает также слой подкожного жира, который чрезвычайно развит у животных, обитающих в холодном климате (например, у моржей, тюленей, китов).

**Инерциальная гомойотермия** — это поддержание постоянной температуры тела за счёт крупных размеров и большой массы тела. Эффективность механизма инерциальной эндотермии зависит в первую очередь от соотношения теплоёмкости (зависит от массы тела) к среднему тепловому потоку через поверхность тела (зависит от площади поверхности тела). Поэтому этот механизм эффективен только для крупных организмов. Инерциально-гомойотермное существо в периоды повышения температуры медленно нагревается, а в периоды похолодания — медленно остывает, то есть за счёт большой теплоёмкости колебания температуры организма сглаживаются. Характерным примером инерциально-гомойотермных животных являются крупные крокодилы.

Возможны и другие правильные элементы ответа.

Окончание ответа.



**ЗАДАНИЕ 8. Соответствие данных.**

Рассмотрите таблицу, в которой представлены различные группы животных, и прочитайте приведённые ниже описания. Установите однозначное соответствие между названиями и характеристиками групп (каждой ячейке таблицы должна соответствовать только одна характеристика). Для ответа используйте матрицу внизу страницы. Правильные варианты ответа отметьте знаком «X» в соответствующих ячейках матрицы. Исправления не допускаются.

(А) Трёхслойные животные (Triploblastica)	(Б) Вторичноротые (Deuterostomia)	(Г) Иглокожие ( <i>Echinodermata</i> )
		(Д) Хордовые ( <i>Chordata</i> )
	(В) Первичноротые (Protostomia)	(Е) Тихоходки ( <i>Tardigrada</i> )
		(Ж) Кольчатые черви ( <i>Annelida</i> )
		(З) Нематоды (Круглые черви) ( <i>Nematoda</i> )
		(И) Членистоногие ( <i>Arthropoda</i> )
(К) Моллюски ( <i>Mollusca</i> )		

**Характеристики:**

- Исключительно морские донные животные. Для большинства взрослых организмов характерна радиальная (обычно – пятилучевая) симметрия. В подкожном слое развивается минерализованный скелет, который у многих образует наружные выросты (иглы, шипы, педицеллярии).
- В эмбриогенезе у этих организмов формируется сквозной кишечник: на месте первичного рта (бластопора) образуется анальное отверстие, а ротовое отверстие образуется на противоположном конце тела.
- Характерными чертами строения животных этой группы являются мантия (особая складка стенки тела) и нога. Двусторонне-симметричные животные, однако у многих представителей тело в ходе развития становится асимметричным.
- Целомические животные. Водные, почвенные, реже - паразитические. Тело сегментировано, покрыто кутикулой, содержащей коллаген. Многие представители для передвижения используют щетинки, расположенные по бокам тела.
- Мелкие животные (0,1 – 1,5 мм), тело которых состоит из четырёх сегментов и головы. Имеется четыре пары конечностей. Характеризуются поразительной устойчивостью к низким и высоким температурам и радиации. При наступлении неблагоприятных условий способны на долгие годы впадать в состояние анабиоза.
- Для представителей этой группы характерны кутикула, содержащая хитин и образующая экзоскелет, а также парные конечности. Тело сегментировано, причём сегменты, как правило, различаются между собой и объединяются в отделы (тагмы).
- Двусторонне-симметричные первичнополостные организмы. Тело не разделено на сегменты и снаружи покрыто кутикулой, которая в течение жизни несколько раз сбрасывается. Имеется мощный кожно-мускульный мешок. Конечности отсутствуют.

- В ходе эмбрионального развития у этих организмов закладывается нервная трубка, внутренний осевой скелет и жаберные щели.
- Все представители этой обширной группы животных имеют производные трёх зародышевых листков.
- В эмбриогенезе у этих организмов на месте первичного рта (бластопора) возникает ротовое отверстие, а при целевидном замыкании бластопора – и ротовое, и анальное.

№ характеристики	Матрица ответов:	Название группы животных									
		А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К
1)					X						
2)			X								
3)											X
4)								X			
5)							X				
6)										X	
7)									X		
8)					X						
9)	X										
10)			X								

**ЗАДАНИЕ 4.**

Решите задачу. Используйте для ответа специально отведённое поле.

В микроспорангии березы образуется 16384 микроспоры. При этом 384 микроспоры погибают сразу, а 10% оставшихся погибают после первого митотического деления их ядер. 4400 пыльцевых зёрен не смогут покинуть соцветие, осев на стенках пыльника и чешуях соцветия. Из остальных (покинувших мужское соцветие) пыльцевых зёрен только  $1 \cdot 10^{-3}$  будут доставлены ветром к женскому соцветию. Представим себе, что они попали строго по одному на каждый женский цветок, и успешно проросли пыльцевой трубкой, достигнув семязачатка. Какое максимальное количество жизнеспособных семян может сформироваться при участии пыльцевых зёрен из одного микроспорангия в рамках условия настоящей задачи (вероятность оплодотворения и формирования зародыша следует принять равной 100 %)?

ШИФР

Решение:		
Этап	Вычисление	Пояснения
1. Образование микроспор	$16384 - 384 = 16000$ (микроспоры)	Остаются после гибели 384 микроспор.
2. Образование пыльцевых зёрен из микроспор	$16000 \cdot 10 / 100 = 1600$ (пыльцевых зёрен)	Не сформируются из-за гибели 10% микроспор в ходе митотического деления их ядер.
	$16000 - 1600 = 14400$ (пыльцевых зёрен)	Сформируются в микроспорангии.
3. Выход пыльцевых зёрен из микроспорангия	$14400 - 4400 = 10000$ (пыльцевых зёрен)	Смогут покинуть микроспорангий.
4. Попадание пыльцы на женские цветки	$10000 / 1000 = 10$ (пыльцевых зёрен)	Попадут на женские цветки и будут участвовать в оплодотворении. При этом будут оплодотворены 10 семязачатков, и сформируется 10 семян.
<b>Ответ: 10 семян.</b>		Окончание решения.

**ЗАДАНИЕ 5. Работа с текстом.**

Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки, выделите их в тексте и объясните, в чем они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

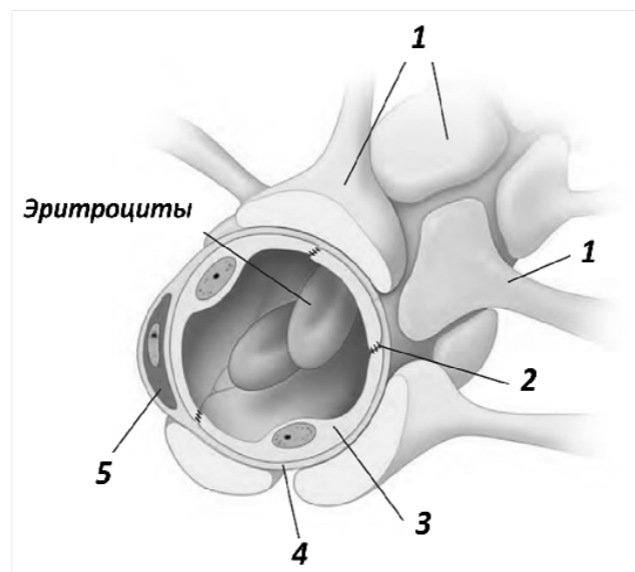
Среди современных растений только покрытосеменные (цветковые) характеризуются наличием цветка и семенного размножения. У представителей разных порядков цветки могут сильно различаться по морфологии, но они всегда включают такие элементы, как чашелистики, лепестки, тычинки и пестик с завязью. В завязи располагаются семязачатки, причём у представителей разных таксономических групп их количество может различаться. Например, у орхидных число семязачатков в одном цветке может достигать нескольких миллионов. Зрелый семязачаток, готовый к оплодотворению, содержит диплоидный интегумент, диплоидный нуцеллус и диплоидный женский гаметофит. Женский гаметофит образуется из мегаспоры, появившейся в результате митотического деления материнской клетки мегаспоры. Попавшая на рыльце пестика пыльца прорастает пыльцевой трубкой к семязачатку, транспортируя два спермия к зародышевому мешку. Один из спермиев оплодотворяет яйцеклетку, находящуюся среди клеток-антипод. Второй спермий сливается с центральной клеткой, и в результате образуется триплоидный эндосперм, который является запасом питательных веществ, необходимых для развития зародыша.

1.	Помимо покрытосеменных, семенное размножение характерно также для голосеменных.
2.	Цветки не всегда включают все перечисленные элементы. Во-первых, для однодольных характерен простой околоцветник, элементы которого не дифференцированы на чашелистики и лепестки. Во-вторых, цветки могут быть раздельнополыми, то есть содержать либо пестики (женские цветки), либо тычинки (мужские цветки).
3.	Все клеточные ядра формирующегося женского гаметофита гаплоидны. Ядра центральной клетки могут сливаться впоследствии с образованием диплоидного ядра.
4.	Мегаспоры образуются в результате мейоза, а не митоза.
5.	Яйцеклетка находится среди клеток-синергид. Клетки-антиподы располагаются на противоположном полюсе зародышевого мешка.

**ЗАДАНИЕ 6. Работа с информацией.**

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий.

**Фрагмент 1. Гемато-энцефалический барьер (ГЭБ)** – это полупроницаемый физиологический барьер, который отделяет системный кровотоки от тканей центральной нервной системы (ЦНС). Через ГЭБ в ЦНС поступают необходимые вещества и выводятся в кровь продукты жизнедеятельности нервной ткани. В то же время, ГЭБ защищает нервную ткань от колебаний концентраций ионов и гормонов в кровяном русле, а также от циркулирующих в крови патогенов, токсинов, клеточных и гуморальных факторов иммунной системы. Рассмотрим основные элементы ГЭБ (рис. 1).



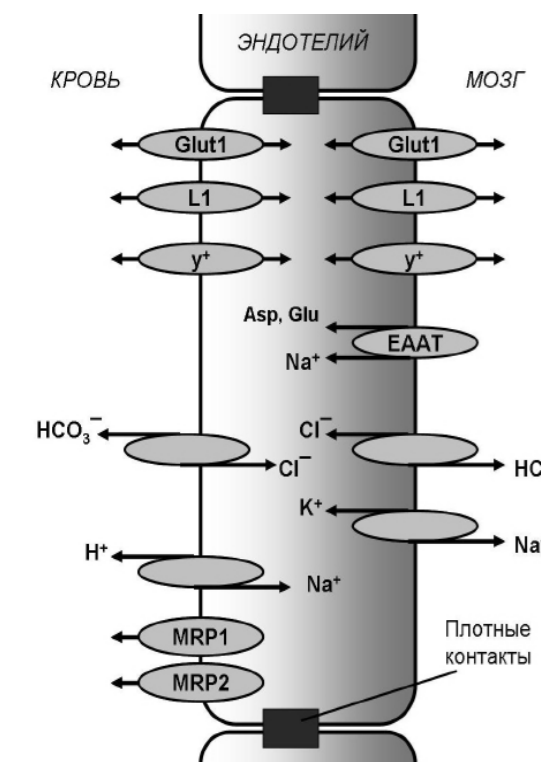
**Рисунок 1. Строение гемато-энцефалического барьера. 1 – ножки астроцитов; 2 – плотные контакты; 3 – клетка эндотелия; 4 – базальная мембрана; 5 – перицит.**

1) **Эндотелий кровеносных капилляров ЦНС.** Для этих капилляров характерен сплошной эндотелий без фенестраций (пор), а его клетки соединены между собой сильно развитыми плотными контактами, что препятствует межклеточному транспорту веществ между кровью и нервной тканью. Таким образом, эндотелий ГЭБ – это механический барьер на пути проникновения клеток и крупных молекул.

2) **Астроциты** – глиальные клетки звёздчатой формы с многочисленными отростками (ножками), которые тесно контактируют с капиллярами. Астроглия, по-видимому, играет ключевую роль в формировании ГЭБ и определяет его архитектуру.

3) **Перициты** – отростчатые клетки соединительной ткани, погружённые в базальную мембрану эндотелия. В капиллярах ЦНС перициты особенно многочисленны: количественное соотношение перицитов к клеткам эндотелия составляет от 1:1 до 1:3 (в скелетной мышечной ткани – 1:100). Перициты ГЭБ участвуют в регуляции транспортных процессов, стимулируют восстановление и рост кровеносных сосудов, а также содержат сократительные белки, позволяющие регулировать просвет капилляров.

4) **Базальная мембрана.** Капилляры ГЭБ, в отличие от периферических тканей, окружены двойной базальной мембраной, состоящей из собственно эпителиальной (имеется у любого эпителия) и внешней (паренхимной), которую секретируют астроциты. Это дополнительный барьер на пути транспорта веществ между кровью и ЦНС.



**Фрагмент 2. Основные механизмы транспорта веществ через ГЭБ:**

1) **Пассивный транспорт.** Мелкие неполярные молекулы (например, кислород, углекислый газ) перемещаются путём простой диффузии непосредственно через мембрану эндотелиоцитов. Кроме того, в капиллярах ГЭБ имеются системы облегчённой диффузии: например, специальные каналы для воды (аквапорины), переносчики глюкозы (Glut1), аминокислот (L1,  $\gamma^+$ ) и др. (рис. 2).

2) **Активный транспорт.** Эндотелиоциты ГЭБ содержат много митохондрий, которые снабжают энергией многочисленные АТФазы. Особую роль в эндотелии ГЭБ играют переносчики MRP (multidrug resistance-associated protein) (рис. 2), которые используют энергию АТФ для транспорта в кровяное русло различных ксенобиотиков (токсинов, лекарств). Есть здесь и системы вторично-активного транспорта: например, EAAT (excitatory amino acid transporter) –  $\text{Na}^+$ -зависимый транспортер глутамата (Glu) и аспартата (Asp) (рис. 2).

3) **Трансцитоз** – механизм транспорта, при котором вещества поглощаются клетками путём эндоцитоза на одной стороне эндотелия и выводятся путём экзоцитоза на другой. В ГЭБ трансцитоз существенно ограничен и доступен лишь для некоторых небольших белков, пептидных гормонов и липопротеинов.

**Рис. 2. Примеры транспортных систем в эндотелии гемато-энцефалического барьера. Пояснения в тексте.**

Выберите **ВСЕ** правильные ответы из четырех предложенных. Для ответа используйте матрицу. Правильные варианты ответа отметьте знаком «X» в соответствующих ячейках таблицы. Исправления не допускаются.

1. Прочитайте фрагменты 1 и 2 и рассмотрите рисунок 1. Укажите особенности эндотелия капилляров ГЭБ:

- a. Развитые плотные контакты.
- b. Большое количество митохондрий.
- c. Отсутствие фенестраций (пор).
- d. Базальная мембрана, состоящая из двух слоёв.

2. Прочитайте фрагмент 1 и рассмотрите рисунок 1. Выберите верные утверждения, характеризующие компоненты ГЭБ:

- a. Один из основных компонентов ГЭБ – аксоны нейронов.
- b. В капиллярах ЦНС меньше перицитов, чем в периферических тканях.
- c. Астроциты участвуют в образовании базальной мембраны.
- d. Перициты способны регулировать просвет капилляров.

3. Прочитайте фрагмент 2 и рассмотрите рисунок 2. Выберите транспортные системы ГЭБ, которые обеспечивают облегчённую диффузию веществ через эндотелий:

- a. Аквапорины.
- b. Glut 1.
- c.  $\text{Na}^+/\text{H}^+$ -обменник.
- d. L1.

4. Прочитайте фрагмент 2 и рассмотрите рисунок 2. Выберите верные утверждения, характеризующие транспорт веществ через ГЭБ:

- a. Вода и ионы перемещаются преимущественно через пространства между клетками эндотелия.
- b. Аминокислоты транспортируются за счёт пассивного и вторично-активного транспорта.
- c. Переносчики глюкозы и аминокислот располагаются только на апикальной поверхности эндотелия.
- d. Переносчики MRP транспортируют ксенобиотики в просвет капилляров за счёт энергии гидролиза АТФ.

5. На основании представленной информации и собственных знаний выберите верные утверждения:

- a. В образовании ГЭБ принимают участие клетки эпителиальной, соединительной и нервной тканей.
- b. В норме ГЭБ обладает высокой проницаемостью для лейкоцитов.
- c. Основной механизм транспорта веществ между кровью и ЦНС – это везикулярный транспорт.
- d. Плотные контакты характерны для эндотелия кровеносных сосудов не только в ЦНС, но и в других органах и тканях.

Матрица ответов:		№ вопроса				
		1	2	3	4	5
Вариант ответа	a.	X		X		X
	b.	X		X	X	
	c.	X	X			
	d.	X	X	X	X	X

**ЗАДАНИЕ 7. Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.**

Окраска спины у гривастых некузавчиков контролируется геном G. Какое расщепление по генотипу и фенотипу следует ожидать в  $F_1$  и  $F_2$  при скрещивании гексаплоидной белоспинной самки (генотип gggggg) с диплоидным красноспинным самцом (генотип GG)?

Решение:

1. В результате мейоза образуются клетки, имеющие в 2 раза меньшее число хромосом по сравнению с исходной. Поэтому у гексаплоидного растения gggggg сформируются триплоидные гаметы ggg, а у диплоидного растения GG – гаплоидные гаметы G.
  2. При оплодотворении возникнут тетраплоидные гибриды  $F_1$  генотипа Gggg. Все они будут красноспинными (аллель G – доминантная).
  3. У тетраплоидных особей Gggg сформируются два типа диплоидных гамет: Gg и gg в равном соотношении.
  4. В результате оплодотворения возникнут гибриды  $F_2$  с расщеплением по генотипу:  
1 GGgg : 2 Gggg : 1 gggg.
  5. Особи GGgg и Gggg будут красноспинными, особи gggg – белоспинными. Таким образом, в  $F_2$  будет расщепление по фенотипу 3 красноспинных : 1 белоспинный.
- Задача решена.

Окончание решения.