

Развитие половых клеток
(гаметогенез).

Оплодотворение, его
биологическое значение.

Онтогенез

- Это индивидуальное развитие особи, совокупность ее взаимосвязанных преобразований, закономерно совершающихся в процессе осуществления жизненного цикла от момента образования зиготы до смерти.

ЭТАПЫ

- 1) Эмбриональный
- 2) Постэмбриональный

Гаметогенез

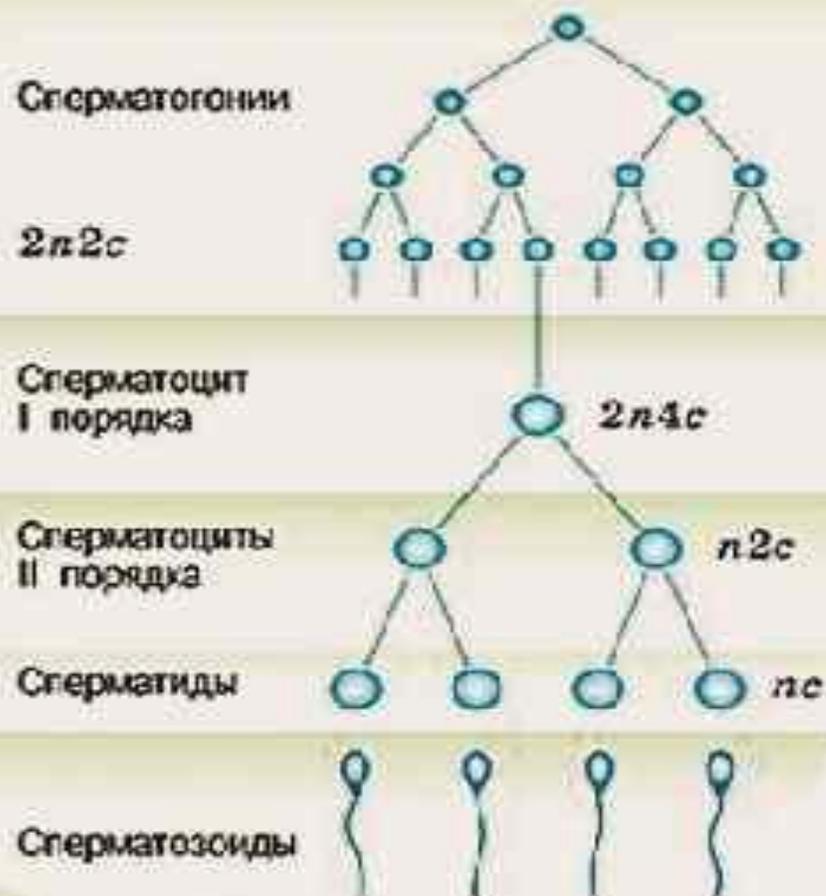
–это процесс созревания половых клеток, или гамет



Овогенез	Сперматогенез
Созревание яйцеклеток	Созревание сперматозоидов

ГАМЕТОГЕНЕЗ

Сперматогенез



Фаза формирования

Фаза размножения

Митотические деления

Фаза роста

Рост клетки
и удвоение ДНК

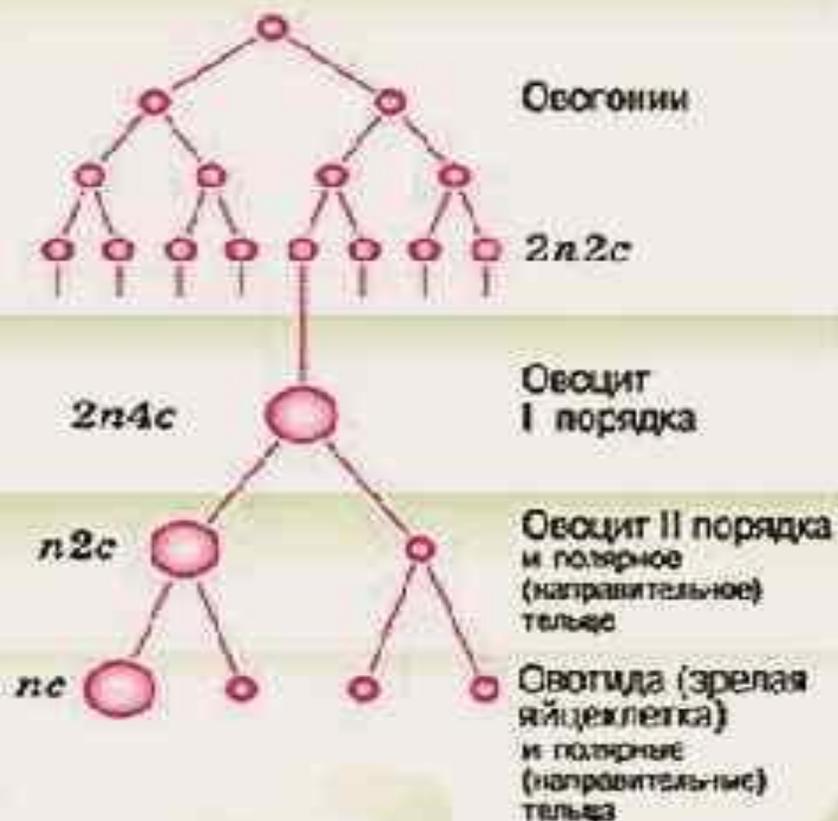
Фаза созревания

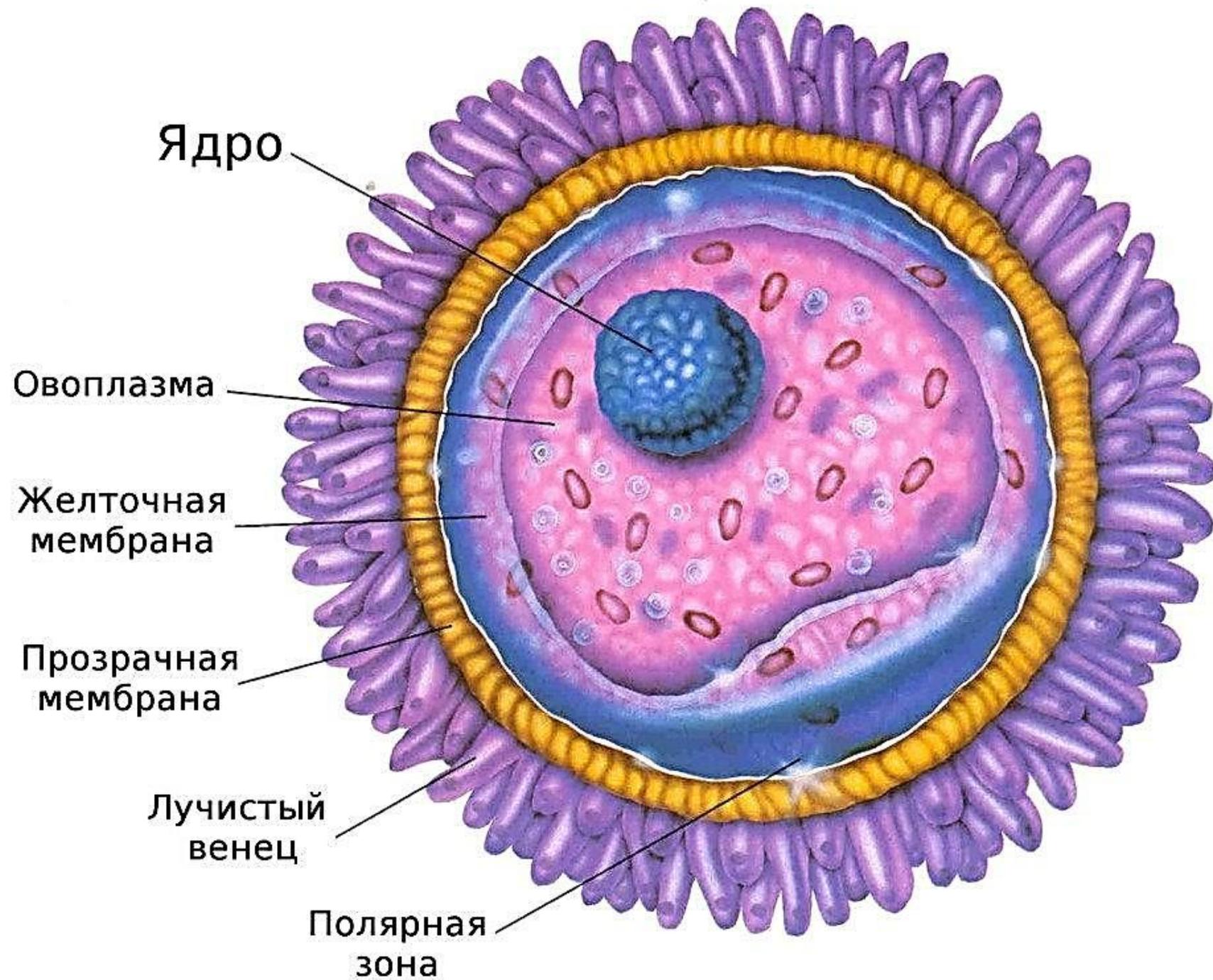
Мейоз

ОГЛОДОТВОРЕНИЕ

Зигота $2n2c$

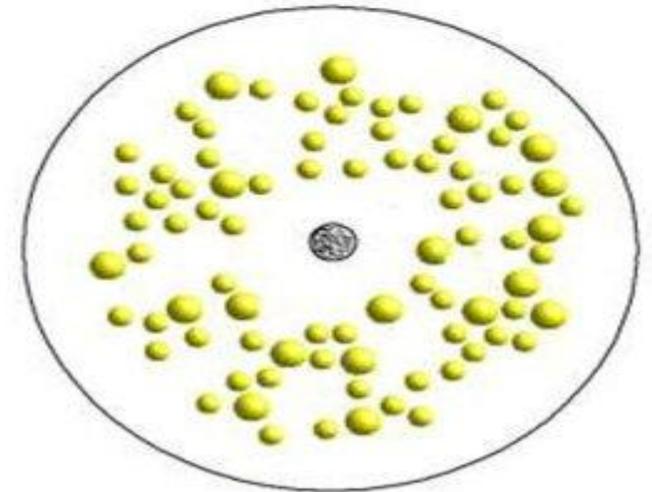
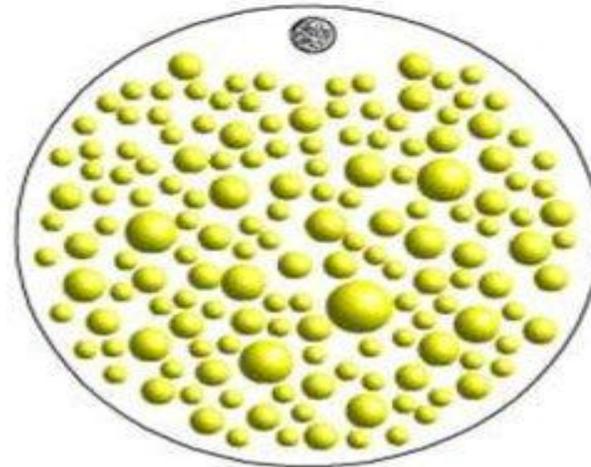
Овогенез





ХАРАКТЕРИСТИКА ЯЙЦЕКЛЕТКИ

- Классификация яйцеклеток в зависимости от **количества** желточных включений:
- 1. **Полилецитальная** — содержит **большое** количество желтка (членистоногие, рыбы, рептилии, птицы).
- 2. **Мезолецитальная** — содержит **среднее** количество желтка (осетровые рыбы, амфибии).
- 3. **Олиголецитальная** — содержит **мало** желтка (моллюски, иглокожие, **человек**).
- 4. **Алецитальная** — не содержат желтка (паразиты).
- По характеру **распределения** желтка яйцеклетки делят на:
 - 1. **Телолецитальная** — желточные включения сосредоточены в одном полюсе клетки (вегетативном) (птицы)
 - 2. **Изолецитальная** — желточные включения диффузно рассеяны в цитоплазме (**человек**).



Классификация яйцеклеток по количеству желтка:

- **алецитальные** (безжелтковые), характерны для плацентарных млекопитающих и для человека.
- **олиголецитальные или изолецитальные** (маложелтковые), характерны для хордовых, двустворчатых и брюхоногих моллюсков.
- **мезолецитальные или телолецитальные** (со средним количеством желтка), характерны для рыб, земноводных, пресмыкающиеся и птиц
- **полилецитальные или центролецитальные** (многожелтковые), характерны для членистоногих

Размеры яйцеклеток

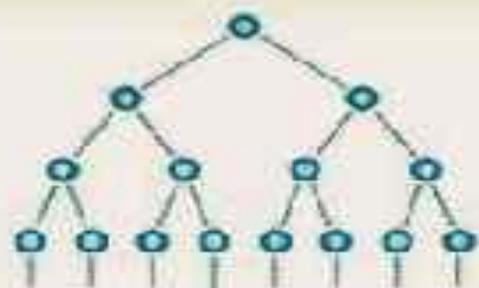
1. Треска	0,13 мм
2. Колюшка	2,0 мм
3. Лососевые рыбы	6-9 мм
4. Кошачья акула	15 мм
5. Травяная лягушка	2 мм
6. Прыткая ящерица	8,0 мм
7. Зарянка	20,0 мм
8. Страус	155 мм
9. Млекопитающие	0,06 – 2мм
10. Человек	0,1 мм

ГАМЕТОГЕНЕЗ

Сперматогенез

Сперматогонии

$2n2c$



Сперматоцит I порядка

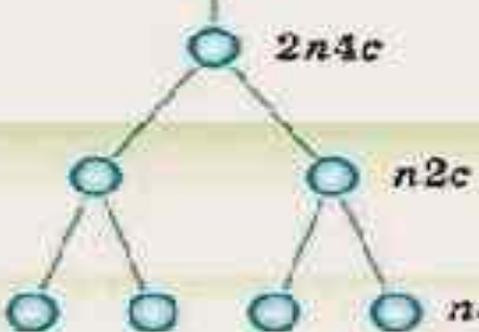
$2n4c$

Сперматоциты II порядка

$n2c$

Сперматиды

nc



Сперматозоиды



Фаза формирования

Фаза размножения

Митотические деления

Фаза роста

Рост клетки и удвоение ДНК

Фаза созревания

Мейоз

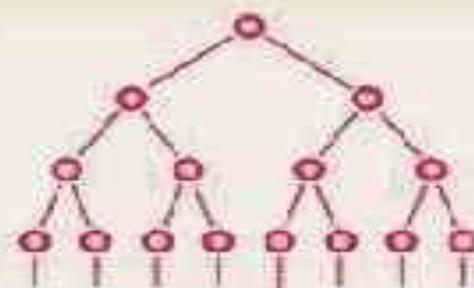
ОГЛОДОТВОРЕНИЕ

Зигота $2n2c$

Овогенез

Ооогонии

$2n2c$



$2n4c$

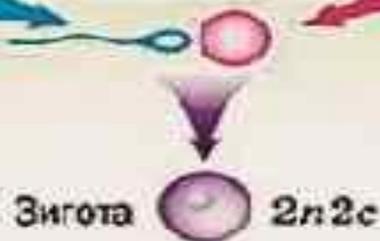
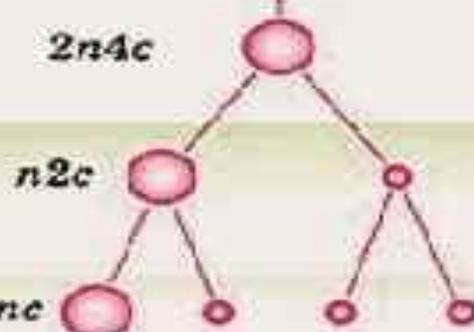
Оооцит I порядка

$n2c$

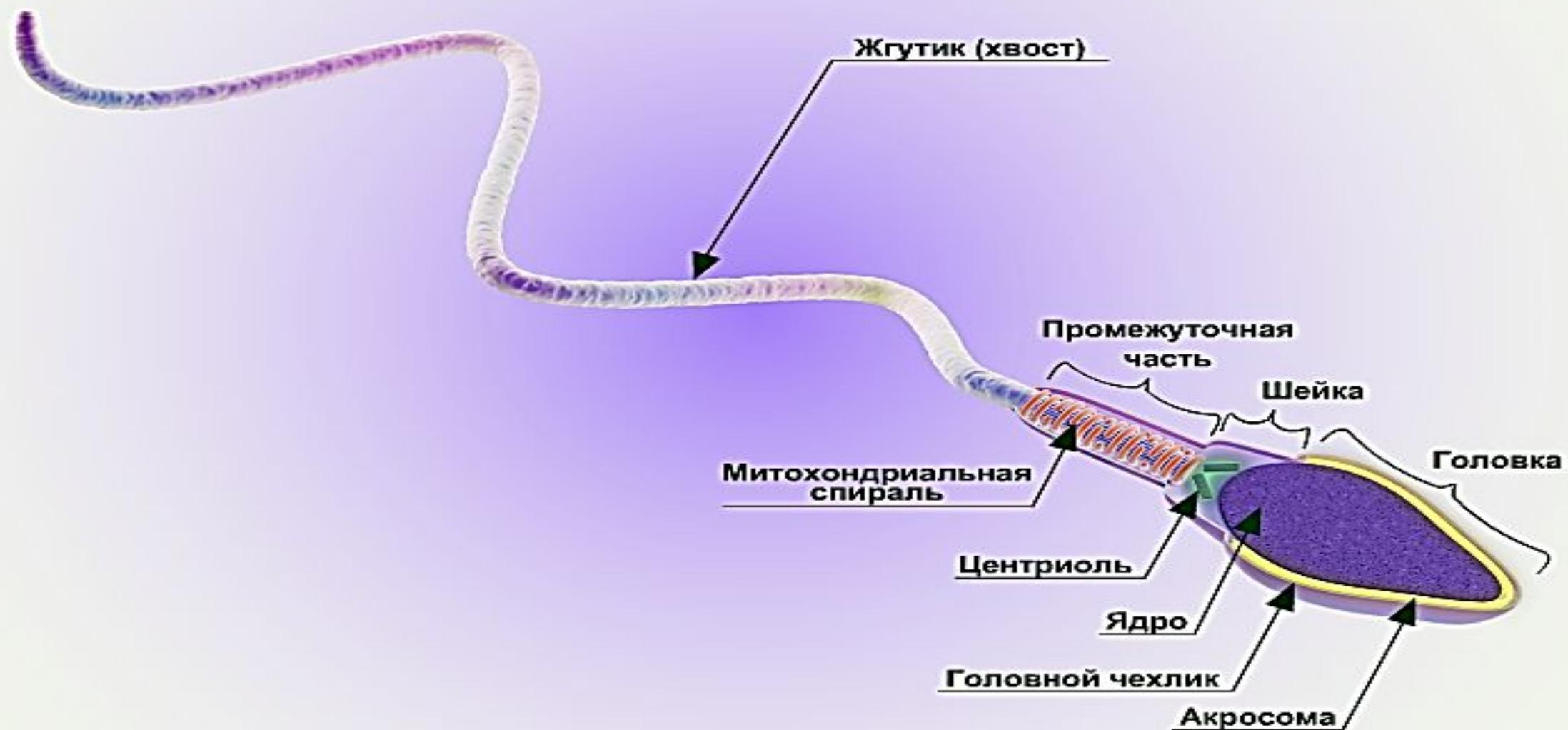
Оооцит II порядка и полярное (направительное) тельце

nc

Ооогида (зрелая яйцеклетка) и полярные (направительные) тельца



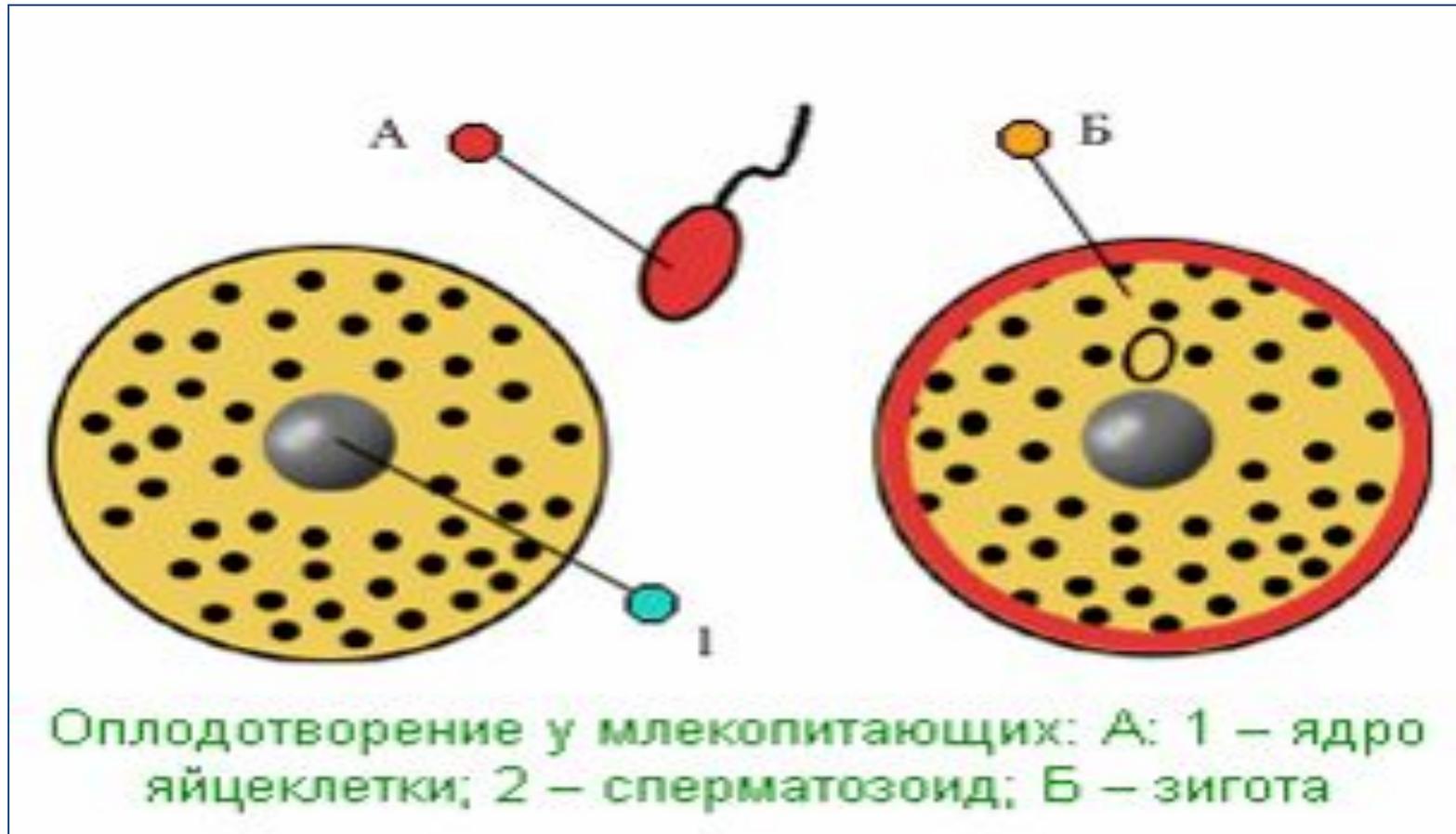
Строение сперматозоида



Основные отличия сперматогенеза от овогенеза у человека

Характеристика	Сперматогенез	Овогенез
Период образования гамет	Постоянно после полового созревания	В эмбриогенезе
Период созревания и формирования гамет	74 дня	13-50 лет
Деление гаметоцитов	Равномерное, из 1 сперматоцита образуется 4 спермия	Неравномерное, из 1 овоцита образуется 1 яйцеклетка и 3 полярных тельца
Кол-во созревающих и сформированных гамет	~120 млн.каждый день	1 клетка в 28 дней
Длительность мейоза	Несколько дней	До 40-50 лет
Остановка гаметогенеза	Процесс существенно замедляется в старости	Останавливается после 40-50 лет
Размеры и формы гамет	Маленькие, удлинённые, подвижные	Большие, шарообразные, неподвижные

Оплодотворение - процесс слияния яйцеклетки со сперматозоидом



Этапы оплодотворения у животных

- Приближение сперматозоида;
- Активация яйцеклетки;
- Акросомальная реакция- переваривание ферментами акросомы оболочки яйцеклетки;
- Кортикальная реакция – высвобождается вещество, под воздействием которого утолщается мембрана;
- Образование оболочки оплодотворения;
- Сближение пронуклеосов – кариогамия;
- Образование зиготы



- В результате оплодотворения образуется **зигота** – диплоидная клетка, покрытая защитной оболочкой
- Благодаря оплодотворению в зиготе восстанавливается диплоидный набор хромосом и объединяется генетическая информация отцовского и материнского организмов

Оплодотворение у животных

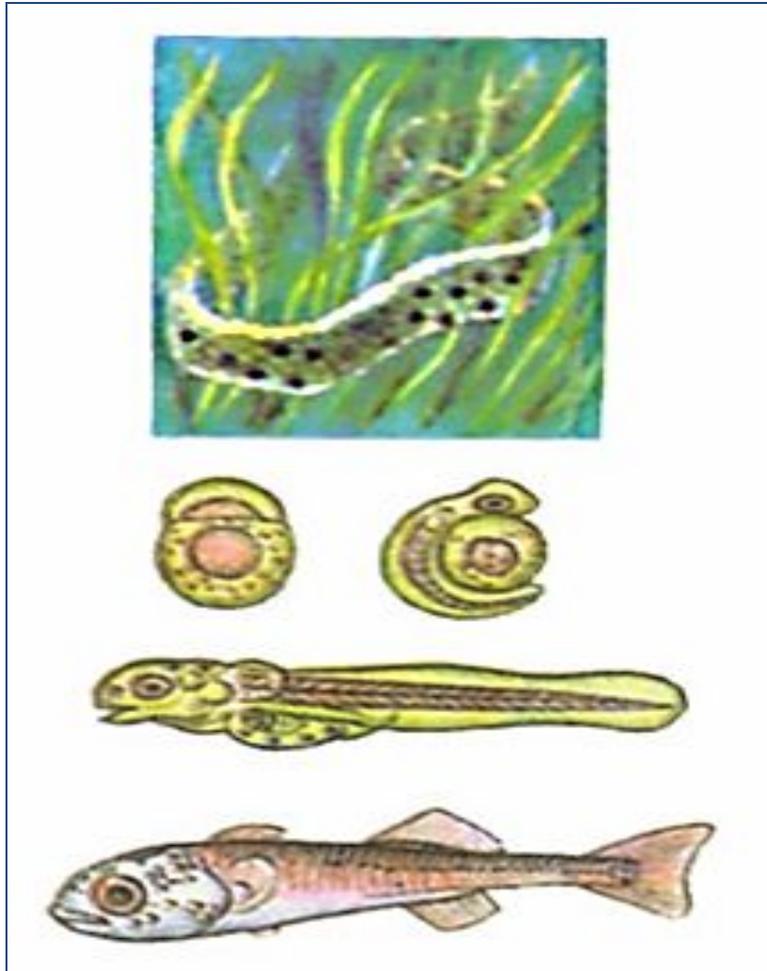
Внешнее

Рыбы,
земноводные,
большинство
моллюсков,
некоторые черви

Внутреннее

Пресмыкающиеся,
птицы,
млекопитающие

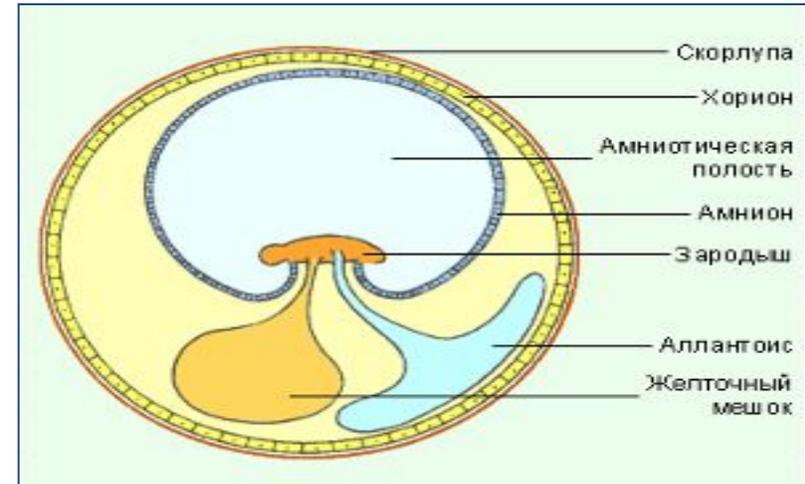
Внешнее оплодотворение



- Происходит вне организма самки, обычно в водной среде
- При внешнем оплодотворении много половых клеток гибнет

Внутреннее оплодотворение

- Происходит в половых путях самки, обычно в водной среде
- Зигота защищена материнским организмом
- Уменьшается вероятность гибели клеток в окружающей среде



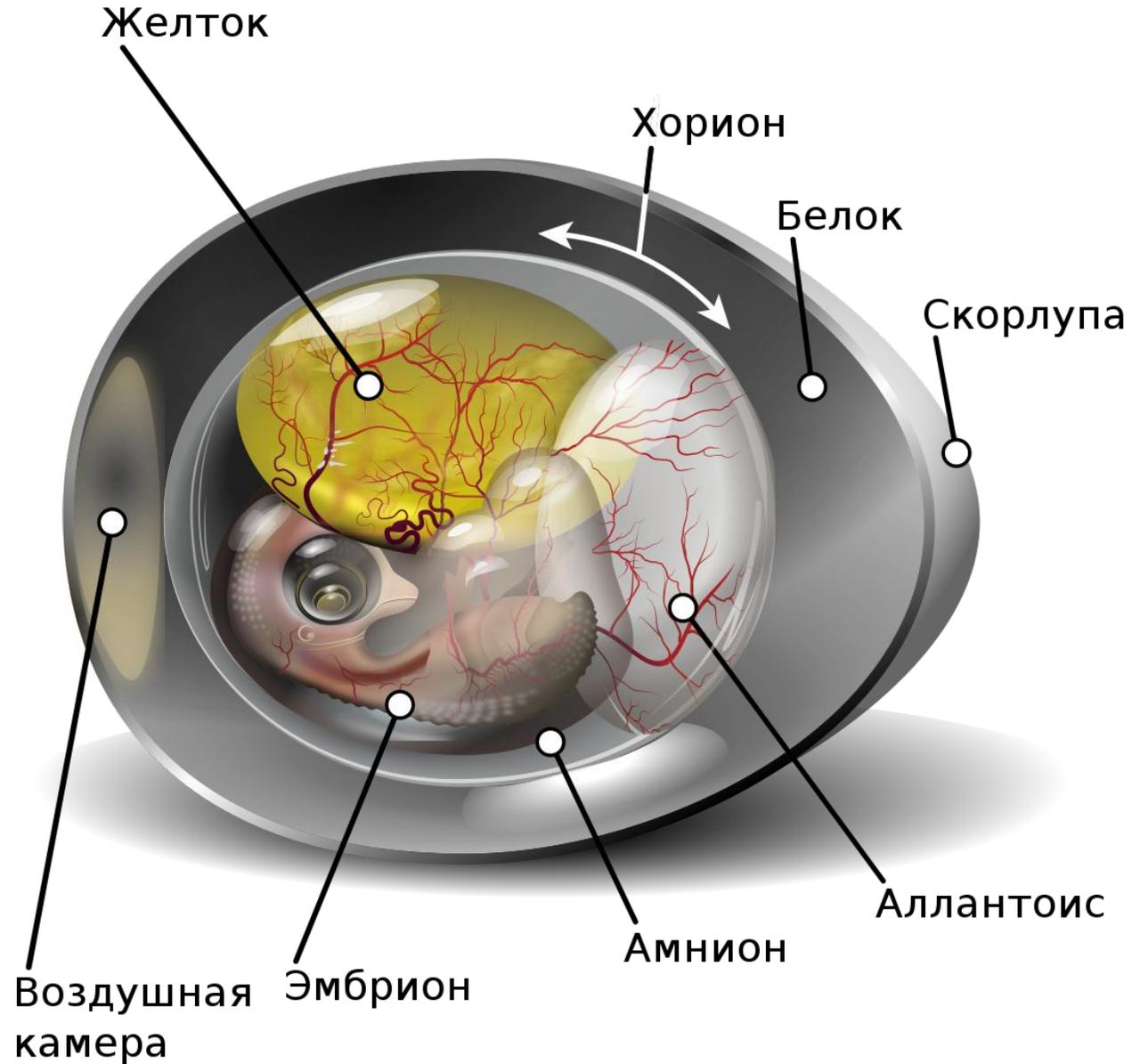
Строение амниотического яйца



Развитие зародыша млекопитающего

- Амниоты (Amniota) – это группа четвероногих (наземных позвоночных), которая включает птиц, рептилий и млекопитающих. Амниоты развились в эпоху позднего палеозоя. Особенность, которая отличает амниотов от других четвероногих, заключается в том, что они откладывают яйца, которые хорошо приспособлены для выживания в наземной среде обитания. Оплодотворённые яйца обычно состоят из четырех оболочек: амниона, аллантоиса, хориона и желточного мешка.

Строение амниотического яйца



- **Амнион** окружает эмбрион жидкостью, которая служит подушкой и обеспечивает водную среду, где он может расти.
- **Аллантоис** – это орган, обеспечивающий газообмен эмбриона с окружающей средой и выделение отходов метаболизма.
- **Хорион** включает в себя все содержимое яйца и вместе с аллантоисом помогает эмбриону дышать, обеспечивая кислород и избавляя от углекислого газа.
- **Желточный мешок**, в некоторых амниотах, содержит богатую питательными веществами жидкость (называемую желтком), которую эмбрион потребляет по мере роста (у плацентарных млекопитающих и сумчатых, желточный мешок только временно хранит питательные вещества и не содержит желтка)

Яйца многих амниотов (таких как птицы и большинство рептилий) заключены в твердую минерализованную оболочку. У многих ящериц эта оболочка гибкая. Она обеспечивает физическую защиту эмбриона, его ресурсов и ограничивает потерю воды. У амниотов, которые производят яйца без скорлупы (все млекопитающие и некоторые рептилии), эмбрион развивается в репродуктивном тракте самки.



Эмбрион человека с зародышевыми оболочками

1. Ворсинки плаценты - формируют плаценту и прикрепляют плодное яйцо к стенке матки
2. Подскорлуповая оболочка = оболочка плодного яйца = хорион - имеется у рептилий, птиц и млекопитающих
3. Амниотическая полость с жидкостью - водная среда и защита от механических повреждений
4. Эмбрион - зародыш будущего организма
5. Зачатки передних конечностей эмбриона
6. Пуповина - проведение питательных веществ и кислорода к эмбриону
7. Аллантоис - накопление продуктов распада для тех, кто развивается в яйце (рептилии, птицы), дыхательная и трофическая функция для млекопитающих.
8. Ворсинки плаценты, уже внедренные в стенку матки, начинается формирование плаценты

1. Что такое гаметогенез? Какие стадии в нем выделяют?
2. Чем сперматогенез отличается от оогенеза? В чем биологический смысл таких различий?
3. Опишите строение сперматозоида и яйцеклетки млекопитающих. В чем биологический смысл различий в строении половых клеток?
4. В чем состоит преимущество внутреннего оплодотворения по сравнению с наружным?
5. Биологическое значение оплодотворения?

Домашнее задание:

- Учить конспект в тетради,
- Повторить строение половых клеток
- Уметь сравнивать сперматогенез и гаметогенез
- Знать этапы оплодотворения у животных
- Знать строение амниотического яйца