

*«Приход наш и уход ... загадочны – их цели  
Все мудрецы Земли осмыслить не сумели.  
Где круга этого начало, где конец?  
Откуда мы пришли, куда уйдем отсель?»*

*Омар Хайям*

# Тема урока: «Эмбриональное развитие организма»

Задачи:

дать характеристику основным  
этапам эмбриогенеза



# Эмбриогенез

Эмбриогенез - период развития особи от момента образования зиготы до рождения (например, у млекопитающих) или выхода из яйцевых оболочек (у птиц).



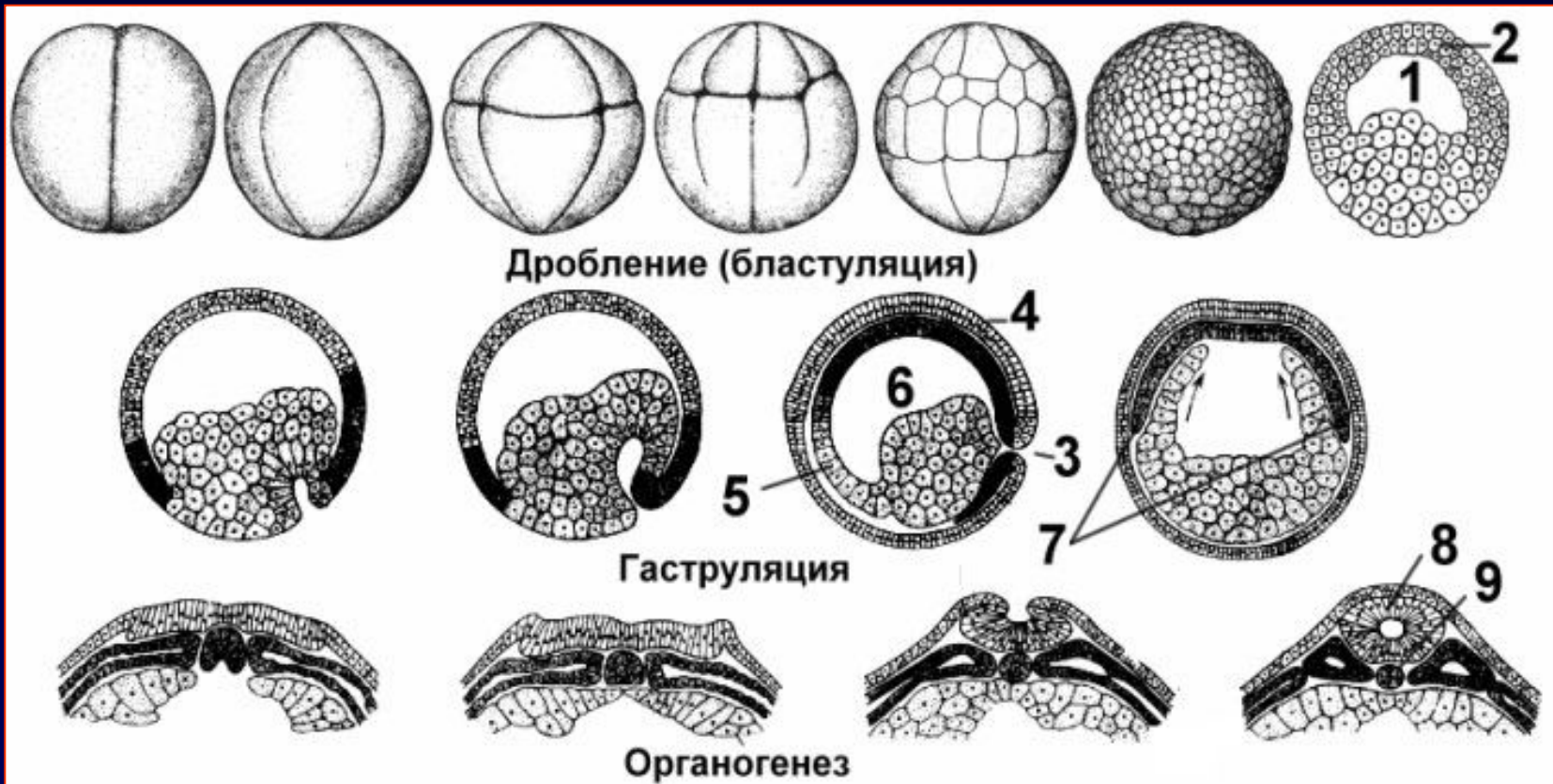
Эмбриональный период состоит из ряда стадий:

дробления  
(бластуляция)

гастрюляция

нейруляция и  
органогенез

# Эмбриогенез



Эмбриональный период состоит из ряда стадий:

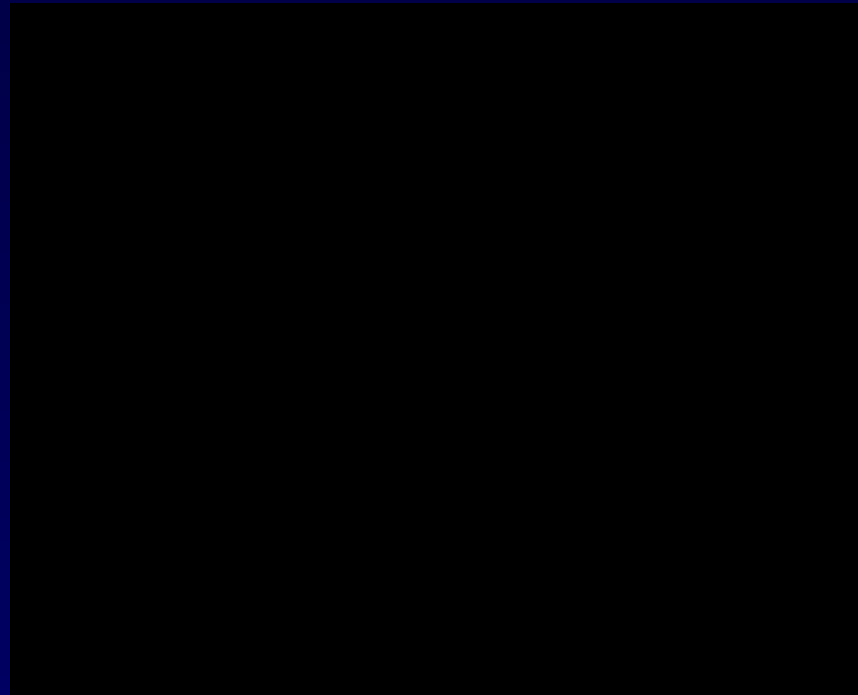
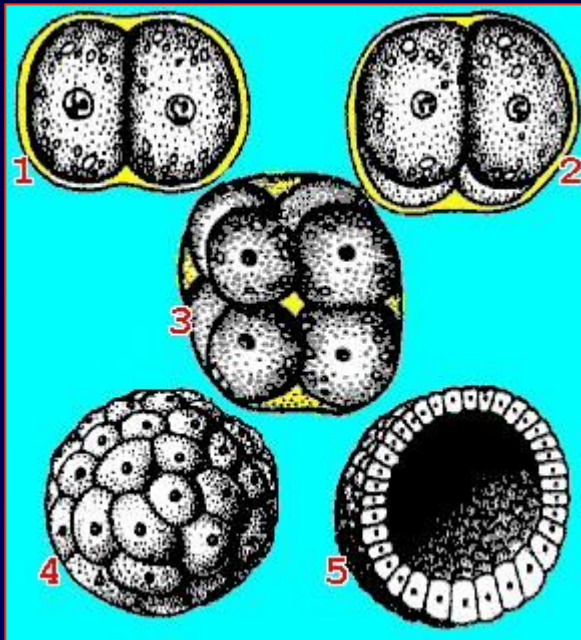
дробления  
(бластуляция)

гастрюляция

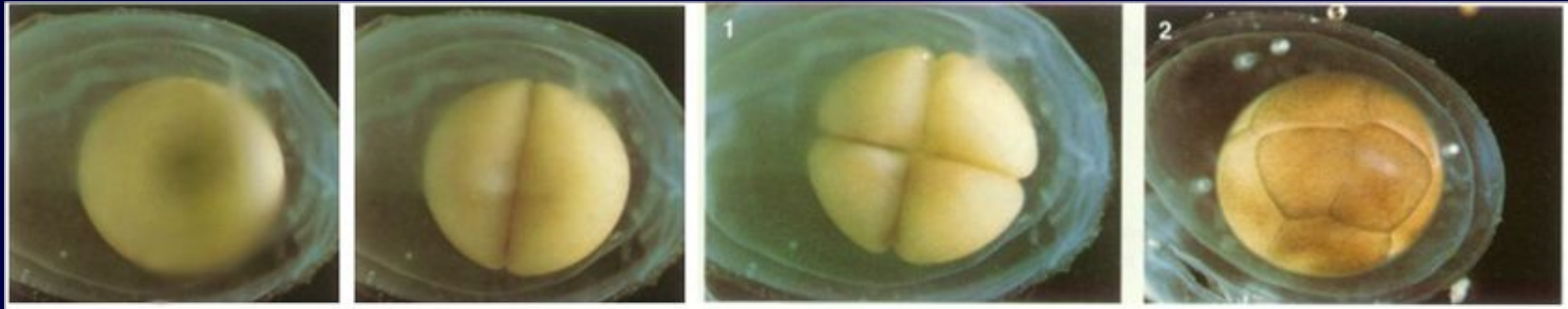
нейруляция и  
органогенез

# 1. Дробление (бластуляция)

**Дробление** - ряд последовательных митотических делений зиготы, в результате которых огромный объем цитоплазмы яйца разделяется на многочисленные, содержащие ядра клетки меньшего размера. В результате дробления образуются клетки, которые называют бластомерами.



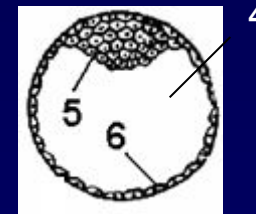
# 1. Дробление (бластуляция)



Дробление завершается образованием **бластулы** – стадии, на которой у зародыша появляется первичная полость тела – **бластоцель** (4).



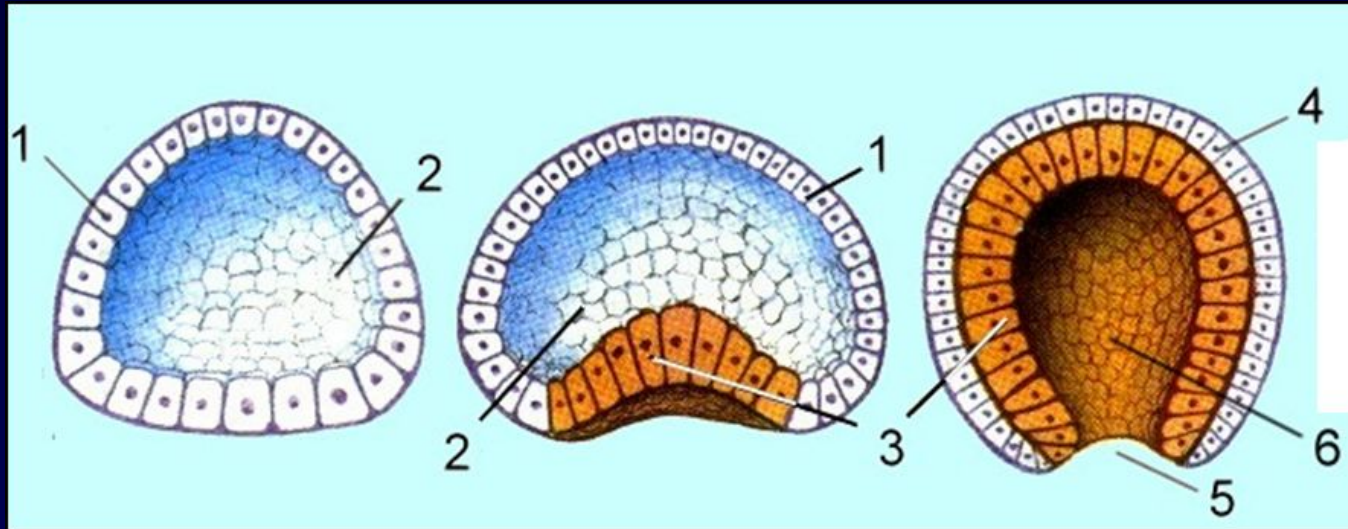
У млекопитающих образуется **бластоциста** - однослойный пузырек, заполненный жидкостью, в котором различают эмбриобласт (5), из него развивается зародыш и трофобласт (6), обеспечивающий питание зародыша.



Бластоциста

## 2. Гастрюляция

Гастрюляция – этап образования зародышевых листков



Бластула в разрезе

1-бластомеры  
2-бластоцель

Начало образования

2-гастрюлы  
3-энтодерма

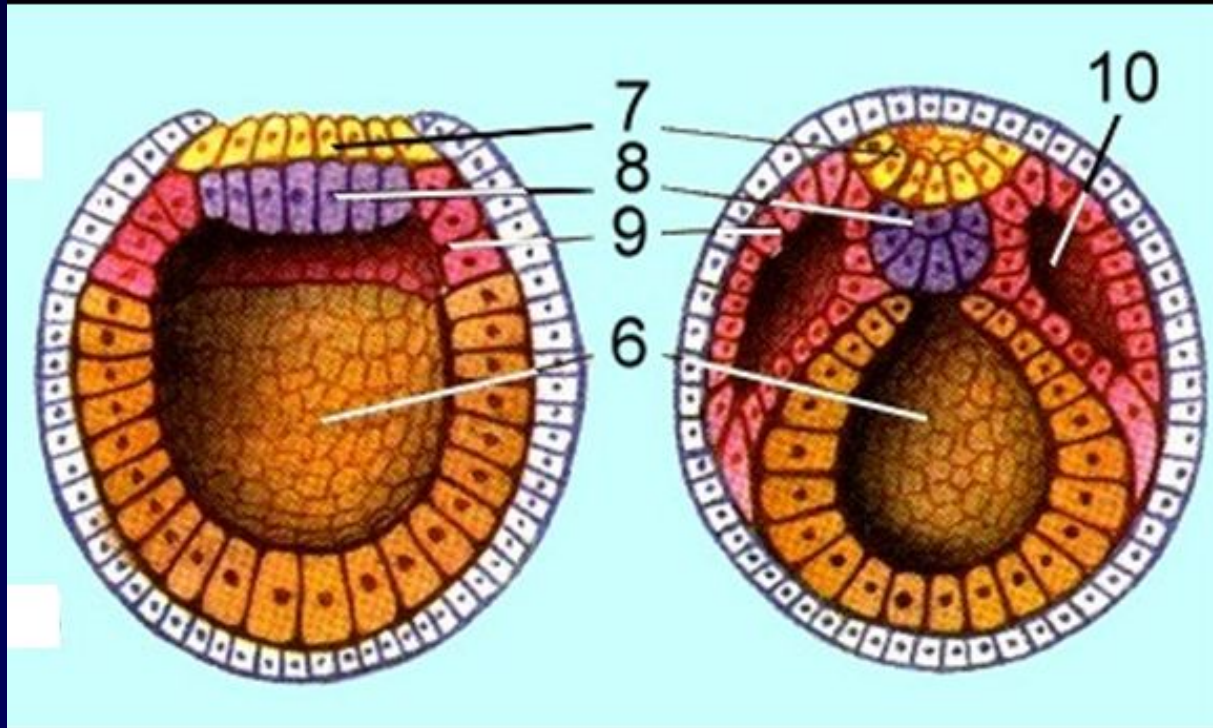
Гастрюла

4-эктодерма  
5-первичный рот  
6-первичная кишка

Для гастрюляции характерны интенсивные перемещения отдельных клеток и клеточных масс. Деление клеток отсутствует или выражено очень слабо. Образуется двуслойный, а затем трехслойный зародыш (у большинства животных) — **гастрюла**. позже между экто- и энтодермой закладывается третий зародышевый листок — **мезодерма**.

### 3. Нейруляция

**Нейруляция** – этап формирования тканей и органов будущего животного (образование комплекса осевых органов)



Ранняя нейрула

Нейрула

7- нервная пластинка  
хорда

9- мезодерма  
10- вторичная полость тела

8-

# Органогенез.

**Органогенез** – процесс формирования органов в эмбриональном развитии.

## Эктодерма

нервная трубка

эпидермис и его производные  
(перо, волосы, ногти, когти,  
кожные железы и т.д.)

эпителий ротовой  
полости;  
эмаль зубов;

компоненты органов зрения,  
слуха, обоняния



# Органогенез.

**Органогенез** – процесс формирования органов в эмбриональном развитии.

## Энтодерма

эпителий кишечника  
и желудка

клетки печени,  
поджелудочной железы

легкие

полость среднего уха.,  
щитовидная железа

# Органогенез.

**Органогенез** – процесс формирования органов в эмбриональном развитии.

**Мезодерма**

скелет  
и мускулатура

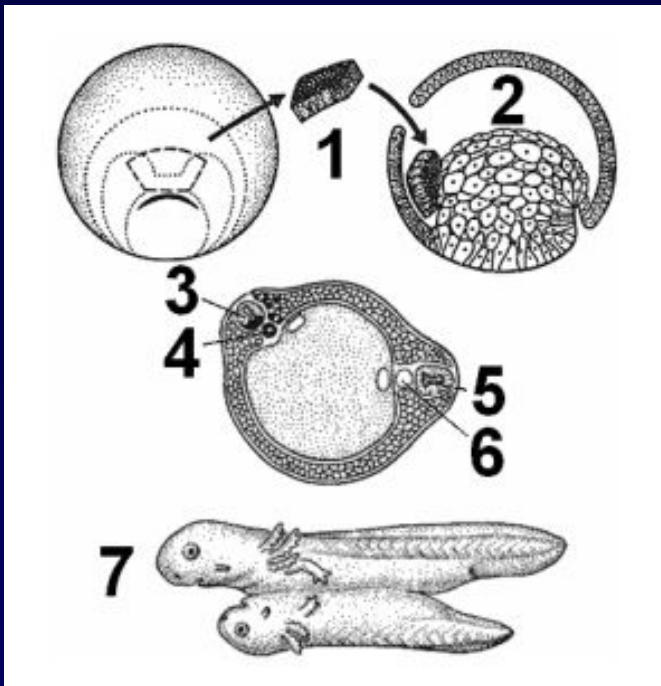
кровеносная  
и лимфатическая системы

половая система

выделительная система

# Эмбриональная индукция. Опыты Г. Шпемана

**Эмбриональная индукция** – явление, при котором в процессе эмбриогенеза один зачаток влияет на другой, определяя путь его развития



- 1 — зачаток хордомезодермы
- 2 — полость бластулы
- 3 — индуцированная нервная трубка
- 4 — индуцированная хорда
- 5 — первичная нервная трубка
- 6 — первичная хорда
- 7 — формирование вторичного зародыша, соединенного с зародышем-хозяином.

## Пятинедельный зародыш

имеет зачатки всех органов. Он уютно лежит в амниотической сумке, заполненной жидкостью.

Через пуповину он связан с плацентой- лепешкообразным органом на стенке матки.



Через плаценту зародыш получает от организма матери кислород и питательные вещества, а отдает углекислый газ и продукты распада.

## **Второй месяц (6недель):**

зародыш имеет все внутренние органы. У него бьется сердце, работают клетки мозга. Вес зародыша – 30 г.



**Третий месяц (10 недель):** плод полностью сформировался. Он умеет сосать палец, чувствует боль.

**Пятый месяц (19 недель).**

Ребенок активно двигается и реагирует на звуки.



**Седьмой месяц (28 недель).**

Ребенок готовится к самостоятельной жизни. Он засыпает и просыпается вместе с мамой, слушает ее голос.

# Историческая справка

Основатель современной эмбриологии - Академик Российской Академии **Карл Максимович Бэр (1792 -1876)**.

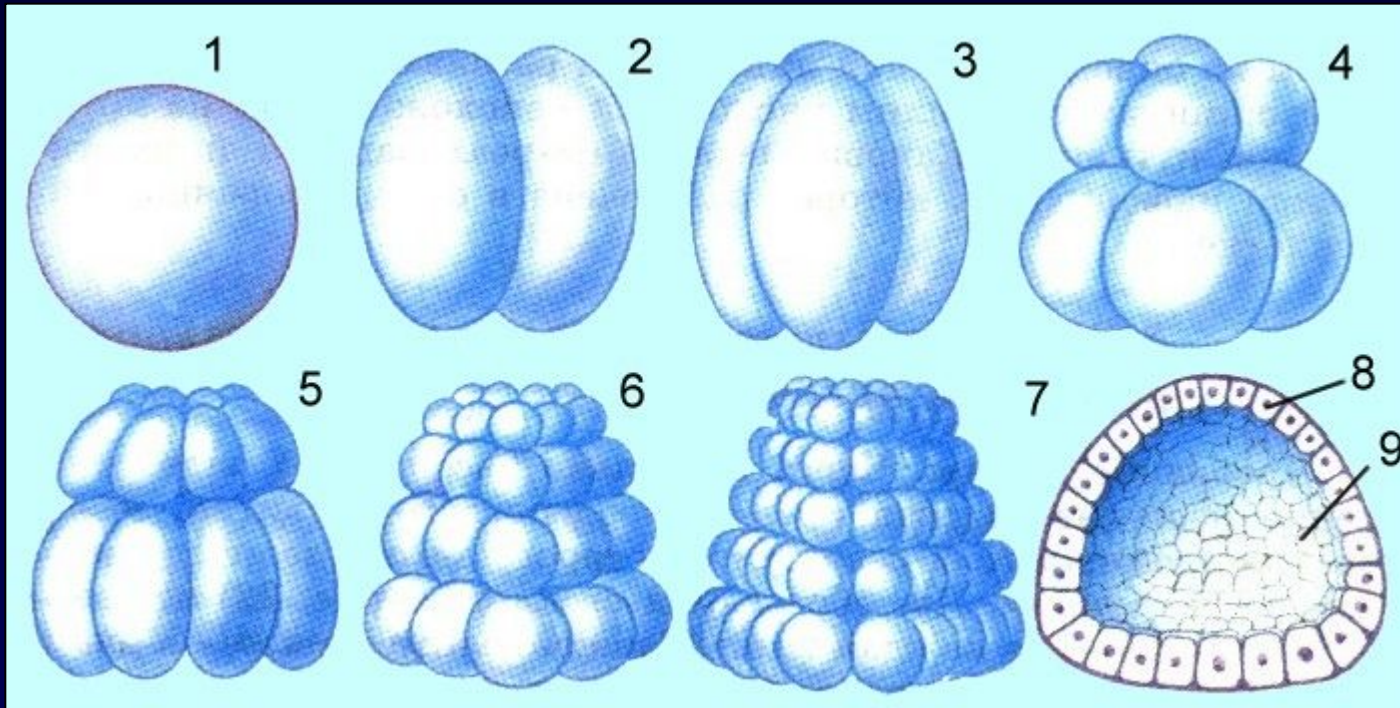
В 1828 г. он опубликовал сочинение «История развития животных», в котором положил начало учению о зародышевых листках и сформулировал **закон зародышевого сходства**;  
человек развивается по единому плану со всеми позвоночными животными.

В начале XX в. **Фриц Мюллер (1821 - 1897)** и **Эрнст Геккель (1834 - 1919)** сформулировали **биогенетический закон**:

индивидуальное развитие каждой особи (онтогенез) есть краткое и быстрое повторение исторического развития (филогенез) вида

**Алексей Николаевич Северцов (1866 - 1936)** уточнил формулировку:  
«Повторяются признаки не взрослых предков, а их зародышей.»

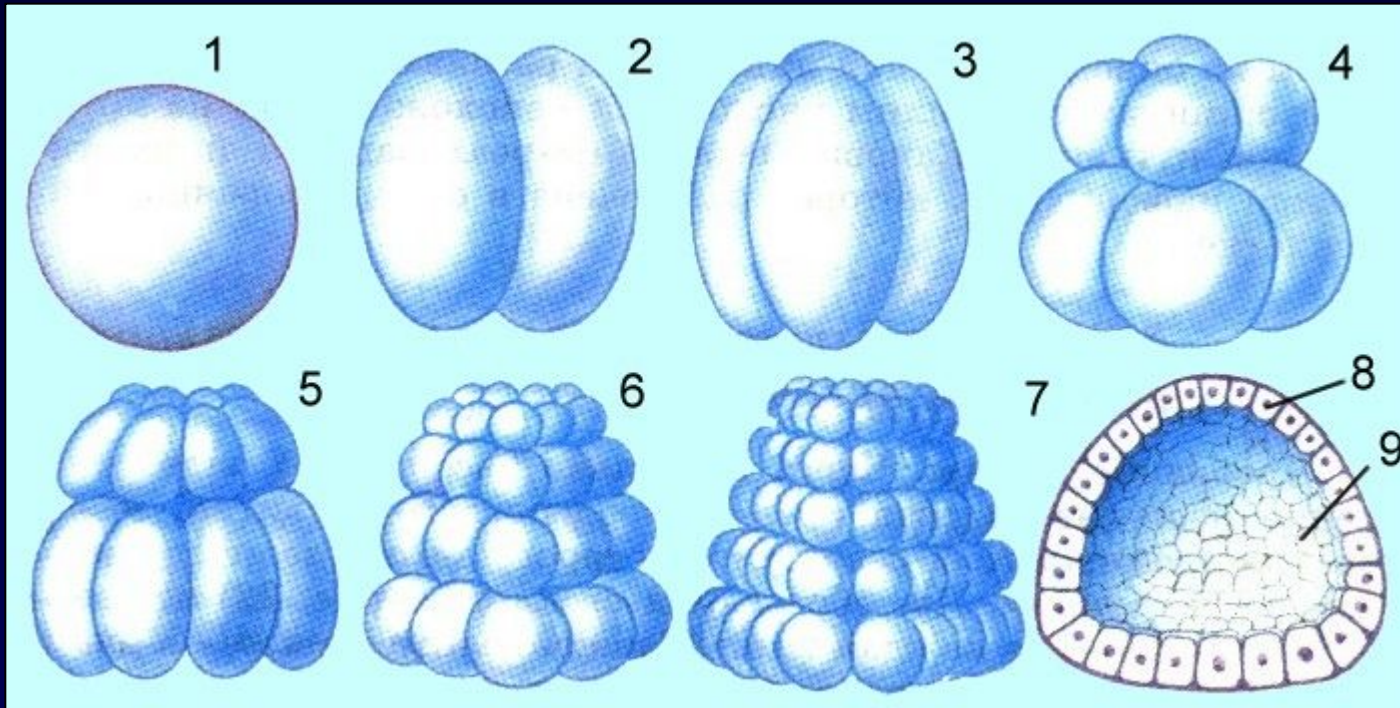
# Повторение



1. Что обозначено на рисунке цифрами 1-9?
2. Что характерно для периода бластуляции?
3. Как называется бластула млекопитающих?
4. Что образуется из бластоцели у животных?

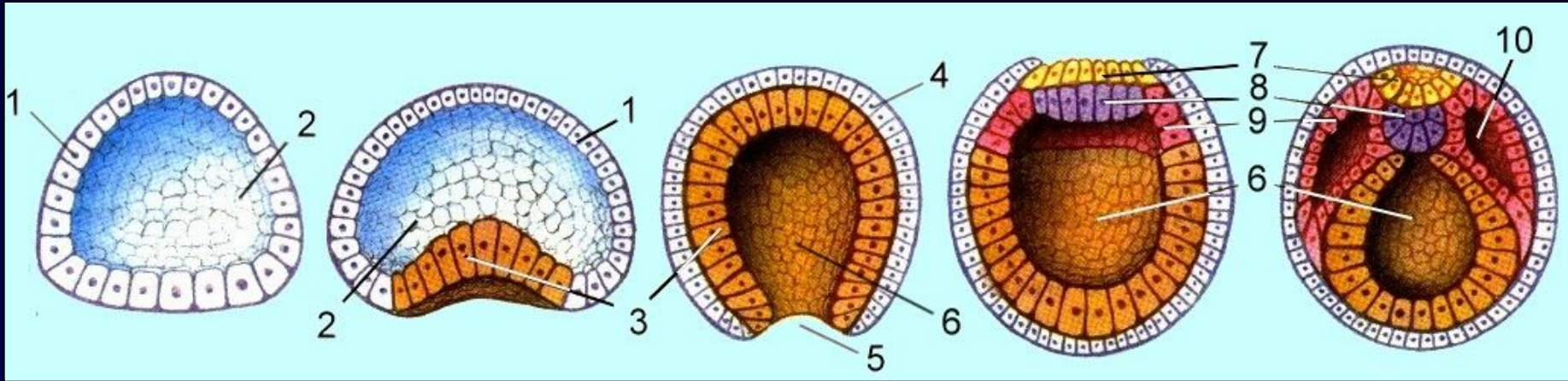


# Повторение



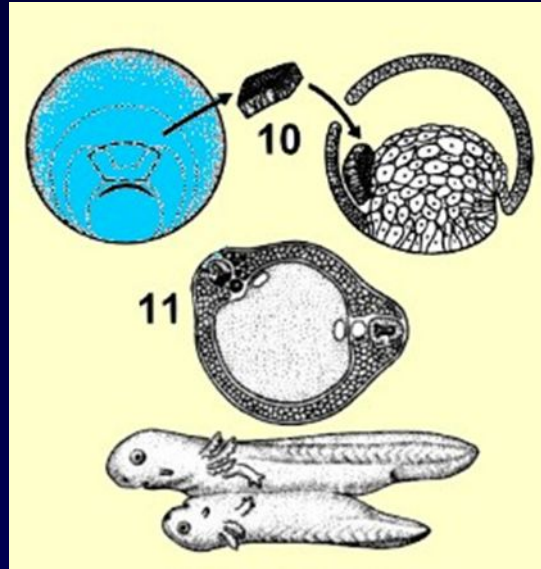
1. Что обозначено на рисунке цифрами 1-9?
2. Что характерно для периода бластуляции?
3. Как называется бластула млекопитающих?
4. Что образуется из бластоцели у животных?

# Повторение



1. Назовите процессы, изображенные на рисунке?
2. Что характерно для периода гаструляции?
3. Когда зародыш можно назвать нейрулой?
4. Как образуется нейрула?

# Повторение



1. Что обозначено на рисунке цифрами 10— 11?
2. Какой опыт провел Г. Шпеман?