



Урок 9. Размножение и онтогенез

бесполое размножение • гаметы • оплодотворение • дробление • гаструляция •
органогенез • онтогенез

60 заданий с ответами и объяснениями

Содержание теста

01. Начальный уровень: задания 1-20

02. Средний уровень: задания 21-40

03. Высокий уровень: задания 41-60

Начальный уровень

Задание 1

Выберите три признака полового размножения.

- 1) рекомбинация наследственного материала;
- 2) всегда один родитель.
- 3) отсутствие мейоза у всех организмов;
- 4) образование гамет;
- 5) восстановление диплоидности при оплодотворении;
- 6) обязательное образование клонов;

Авторское тренировочное задание.

Ответ

Ответ: 145

Решение.

Половое размножение включает гаметы и сочетание геномов; потомки генетически разнообразны.

Критерий.

1 балл — ответ полностью верен; 0 баллов — допущена биологическая ошибка или ответ неполон.

Задание 2

Установите последовательность раннего развития животного:

- А) органогенез.
- Б) гаструла;
- В) зигота;
- Г) дробление;
- Д) бластула;

Авторское тренировочное задание.

Ответ

Ответ: ВГДБА

Решение.

Зигота дробится в многоклеточный зародыш, формируется бластула, затем гастрюла и органы.

Критерий.

1 балл — ответ полностью верен; 0 баллов — допущена биологическая ошибка или ответ неполон.

Задание 3

Зигота совершила пять последовательных митотических делений без гибели клеток. Сколько бластомеров образовалось?

Авторское тренировочное задание.

Ответ

32

Решение.

При каждом синхронном делении число клеток удваивается: $2^5=32$.

Критерий.

1 балл — ответ полностью верен; 0 баллов — допущена биологическая ошибка или ответ неполон.

Задание 4

Заполните пропуски в таблице «Зародышевый листок — производное».

Зародышевый листок	Производное
Эктодерма	_____ (А)
Мезодерма	Мышцы
Энтодерма	_____ (Б)

Авторское тренировочное задание.

Ответ

А — нервная система или эпидермис; Б — эпителий пищеварительной/дыхательной системы

Решение.

Производные нужно указывать как ткани или органы, формирующиеся из соответствующего листка.

Критерий.

1 балл — ответ полностью верен; 0 баллов — допущена биологическая ошибка или ответ неполон.

Задание 5

Выберите три события оплодотворения у животных.

- 1) узнавание гамет;
- 2) слияние плазматических мембран;
- 3) расхождение гомологов;
- 4) образование четырёх спор;
- 5) блок полиспермии;
- 6) репликация бактериальной плазмиды.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

Ответ: 125

Решение.

Оплодотворение обеспечивает видоспецифическое взаимодействие, слияние и защиту от проникновения лишних сперматозоидов.

Критерий.

1 балл — ответ полностью верен; 0 баллов — допущена биологическая ошибка или ответ неполон.

Задание 6

У цветкового растения спермию предстоит слиться с яйцеклеткой. Укажите путь доставки спермиев и оба результата двойного оплодотворения. Обязательно ли два слияния идут в строго заданном порядке?

Авторское тренировочное задание.

Ответ

Пыльцевая трубка доставляет два спермия в зародышевый мешок. Один сливается с яйцеклеткой, образуя зиготу $2n$; другой — с центральной клеткой с двумя полярными ядрами, образуя первичное ядро эндосперма $3n$. Строгая последовательность этих двух слияний условием не определяется.

Задание 7

Сравните способы размножения. Заполните пропуски А, Б и В; в строке о геномах укажите обычный случай.

Признак	Бесполое размножение	Половое размножение
Число родительских геномов в потомке	_____ (А)	_____ (Б)
Основной источник новых наследственных различий	Мутации	_____ (В)

Авторское тренировочное задание.

Ответ

А — обычно один при бесполом; Б — обычно два при половом; В — рекомбинация и случайное сочетание гамет

Решение.

Бесполое размножение быстро увеличивает число генетически сходных потомков, половое создаёт новые сочетания.

Критерий.

1 балл — ответ полностью верен; 0 баллов — допущена биологическая ошибка или ответ неполон.

Задание 8

Выберите три процесса, изменяющие ploидность жизненного цикла.

- 1) оплодотворение;
- 2) слияние ядер;
- 3) рост клетки;
- 4) обычный митоз;
- 5) мейоз;
- 6) дифференцировка без деления.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

Ответ: 125

Решение.

Мейоз уменьшает число наборов, слияние гамет и ядер восстанавливает диплоидность; обычный митоз ploидность сохраняет.

Критерий.

1 балл — ответ полностью верен; 0 баллов — допущена биологическая ошибка или ответ неполон.

Задание 9

Что такое партеногенез и почему его нельзя отождествлять с вегетативным размножением?

Авторское тренировочное задание.

Ответ

Партеногенез — развитие организма из неоплодотворённой яйцеклетки. В школьной классификации это особая форма полового размножения: исходная клетка является половой. При вегетативном размножении новый организм развивается из вегетативного органа или соматических клеток.

Задание 10

Впишите правильный ответ. В результате мейоза клеток кукурузы образовались клетки, содержащие 10 хромосом. Какой набор хромосом имеет клетка зародыша кукурузы? В ответе запишите только количество хромосом.

Источник: открытый банк ФИПИ, код 062CC0. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 20

В результате мейоза образуются гаплоидные клетки, поэтому 10 хромосом — это гаплоидный набор кукурузы. $n = 10$

Клетка зародыша образуется при слиянии двух гаплоидных гамет и имеет диплоидный набор хромосом. $2n = 10 + 10 = 20$

Задание 11

Впишите правильный ответ. В результате мейоза клеток гороха посевного образовались клетки, содержащие по 7 хромосом. Сколько хромосом содержит клетка зародыша гороха посевного? В ответе запишите только количество хромосом.

Источник: открытый банк ФИПИ, код 1A9352. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 14

В результате мейоза образуются гаплоидные клетки, поэтому 7 хромосом — это гаплоидный набор гороха. $n = 7$

Клетка зародыша образуется при слиянии двух гаплоидных гамет, поэтому её набор хромосом диплоидный. $2n = 2 \times 7 = 14$

Задание 12

Впишите правильный ответ. На заростке папоротника щитовника мужского в результате митоза образовались сперматозоиды, содержащие по 82 хромосомы. Определите количество хромосом в клетке заростка. В ответе запишите только соответствующее число.

Источник: открытый банк ФИПИ, код 3BD433. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 82

Заросток папоротника является гаметофитом и имеет гаплоидный набор хромосом. $n = 82$

Сперматозоиды образуются на заростке в результате митоза. При митозе число хромосом сохраняется. $n_{\text{заростка}} = n_{\text{сперматозоида}} = 82$

Задание 13

Впишите правильный ответ. На гаплоидном заростке хвоща полевого в результате митоза образовалась яйцеклетка со 108 хромосомами. Определите количество хромосом в клетке заростка. В ответе запишите только количество хромосом.

Источник: открытый банк ФИПИ, код 44BCAB. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 108

Митоз сохраняет число хромосом: дочерняя клетка получает такой же хромосомный набор, как материнская.

Яйцеклетка образовалась из клетки гаплоидного заростка в результате митоза, поэтому число хромосом в клетке заростка равно числу хромосом в яйцеклетке. $n = 108$

Задание 14

Впишите правильный ответ. Из генеративной клетки пыльцевого зерна красной смородины в результате митоза образовался спермий, содержащий 8 хромосом. Определите количество хромосом в генеративной клетке пыльцевого зерна. В ответе запишите только количество хромосом.

Источник: открытый банк ФИПИ, код A5261F. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 8.

Генеративная клетка принадлежит гаплоидному мужскому гаметофиту. При митозе её пloidность не меняется, поэтому генеративная клетка и образованные из неё спермии содержат по 8 хромосом.

Задание 15

Впишите правильный ответ. Сколько хромосом имеет соматическая клетка животного, если гаметы содержат 38 хромосом? В ответе запишите только соответствующее число.

Источник: открытый банк ФИПИ, код 826C4D. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 76

Гаметы имеют гаплоидный набор хромосом — $n = 38$.

Соматические клетки имеют диплоидный набор, поэтому число хромосом в них в два раза больше: $2n = 2 \times 38 = 76$

Задание 16

Выберите один или несколько правильных ответов. Все приведённые ниже процессы, кроме двух, происходят при органогенезе в эмбриональном развитии ланцетника. Определите два процесса, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) формирование нервной трубки
- 2) формирование кожного покрова
- 3) появление двух зародышевых листков
- 4) образование бластомеров
- 5) закладка хорды

Источник: открытый банк ФИПИ, код 158E98. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 34

Эмбриональное развитие включает последовательные стадии дробления, гаструляции и органогенеза.

Образование бластомеров происходит на стадии дробления, поэтому не относится к органогенезу.

Появление двух зародышевых листков происходит при гаструляции, которая предшествует органогенезу.

Формирование кожного покрова, нервной трубки и закладка хорды относятся к формированию органов и тканей зародыша.

Задание 17

Выберите один или несколько правильных ответов. Все приведённые характеристики, кроме двух, используют для описания полового размножения животных. Найдите две характеристики, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) В размножении хордовых животных, как правило, участвуют разнополые особи.
- 2) Исходным материалом для образования гамет являются споры.
- 3) В потомстве объединены признаки обоих родителей.
- 4) Гаметы образуются в результате гаметогенеза.
- 5) Хромосомный набор гаметы образуется в результате деления митозом.

Источник: открытый банк ФИПИ, код 85ЕЕ73. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 25

Гаметы животных образуются в процессе гаметогенеза, поэтому характеристика 4 соответствует половому размножению.

При половом размножении хордовых обычно участвуют разнополые особи, поэтому характеристика 1 верна.

Споры не являются исходным материалом для образования гамет у животных; данная характеристика относится к жизненным циклам растений и грибов.

В потомстве при половом размножении объединяются признаки обоих родителей, поэтому характеристика 3 верна.

Гаплоидный хромосомный набор гаметы формируется в результате мейоза. Митоз сохраняет число хромосом, поэтому характеристика 5 неверна.

Задание 18

Выберите один или несколько правильных ответов. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из приведённых клеток имеют гаплоидный набор хромосом?

- 1) клетка заростка папоротника
- 2) спермий цветкового растения
- 3) клетка спорофита сфагнума
- 4) спора кукушкина льна
- 5) зигота акулы
- 6) клетка эндосперма цветкового растения

Источник: открытый банк ФИПИ, код 921С17. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 124

Спора кукушкина льна образуется в результате мейоза и имеет гаплоидный набор хромосом. n

Спермий цветкового растения является мужской гаметой, поэтому содержит одинарный набор хромосом. n

Заросток папоротника — гаметофит, развивающийся из споры, поэтому его клетки гаплоидны. n

Зигота акулы образуется при слиянии гамет и имеет диплоидный набор. Спорофит сфагнума диплоиден, а эндосперм цветковых растений обычно триплоиден. $2n$, $2n$, $3n$

Задание 19

Выберите один или несколько правильных ответов. Все приведённые ниже процессы, кроме двух, происходят при гастрюляции эмбриона ланцетника. Определите два процесса, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) образование нервной трубки
- 2) дробление зиготы
- 3) впячивание слоя клеток в полость бластулы
- 4) формирование полости первичной кишки
- 5) образование двух зародышевых листков

Источник: открытый банк ФИПИ, код 9497E2. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 12

Дробление зиготы — это ранний этап эмбрионального развития, предшествующий гастрюляции.

Впячивание клеточного слоя, формирование полости первичной кишки и образование двух зародышевых листков являются характерными процессами гастрюляции.

Образование нервной трубки происходит на следующем этапе — нейруляции.

Следовательно, из общего списка выпадают процессы под номерами 1 и 2.

Задание 20

Выберите один или несколько правильных ответов. Все приведённые примеры клеток, кроме двух, имеют диплоидный набор хромосом. Определите два примера, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) зигота кошки
- 2) клетка эндосперма семени лука
- 3) клетка спорофита сфагнума
- 4) генеративная клетка пыльцевого зерна яблони
- 5) бластомер ланцетника

Источник: открытый банк ФИПИ, код F8DA3F. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 24

Клетки спорофита сфагнума образуются при митотическом делении диплоидного спорофита, поэтому имеют набор $2n$. $2n$

Эндосперм семени лука образуется после двойного оплодотворения и обычно имеет триплоидный набор хромосом. $n + n + n = 3n$

Генеративная клетка пыльцевого зерна является клеткой мужского гаметофита и имеет гаплоидный набор. n

Зигота кошки образуется при слиянии двух гаплоидных гамет и имеет диплоидный набор. Бластомер ланцетника также диплоидный, поскольку образуется при дроблении зиготы. $n + n = 2n$

Средний уровень

Задание 21

Установите соответствие и впишите ответ. Установите соответствие между животными и типами их постэмбрионального развития: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. ЖИВОТНЫЕ ТИПЫ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Объекты	Характеристики
1) с полным превращением	А) комнатная муха
2) с неполным превращением	Б) медоносная пчела
	В) берёзовая пяденица
	Г) серый кузнечик
	Д) пустынная саранча

Источник: открытый банк ФИПИ, код 87DC1B. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 11122

Пустынная саранча и серый кузнечик развиваются с неполным превращением: их личинки похожи на взрослых насекомых, но меньше по размеру и не имеют полностью развитых крыльев.

Медоносная пчела развивается с полным превращением, включающим стадии личинки и куколки.

Берёзовая пяденица и комнатная муха также развиваются с полным превращением, поэтому проходят стадию куколки.

Задание 22

Установите соответствие и впишите ответ. Установите соответствие между характеристиками и способами размножения : к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. ХАРАКТЕРИСТИКИ СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

Объекты	Характеристики
1) бесполое	А) Образуется зигота.
2) половое	Б) Образуется потомство, идентичное исходной особи.
	В) Происходит с помощью спор или зооспор.
	Г) Проявляется комбинативная изменчивость.
	Д) Сливаются гаплоидные ядра.
	Е) Генотип родительской особи сохраняется в ряду поколений.

Источник: открытый банк ФИПИ, код A2CD22. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 211221

Размножение с помощью спор или зооспор является бесполым.

При бесполом размножении генотип родительской особи сохраняется, а потомство обычно идентично исходной особи.

Слияние гаплоидных ядер происходит при половом размножении и приводит к образованию зиготы.

Половое размножение связано с комбинативной изменчивостью.

Задание 23

Установите соответствие и впишите ответ. Установите соответствие между процессами и способами размножения организмов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. ПРОЦЕССЫ СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

Объекты	Характеристики
1) половое	А) спорообразование у сфагнома
2) бесполое	Б) размножение сосны семенами
	В) размножение малины корневыми отпрысками
	Г) партеногенез у пчёл
	Д) откладывание яиц птицами
	Е) почкование дрожжей

Источник: открытый банк ФИПИ, код A37A11. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 212112

Откладывание яиц птицами связано с половым размножением, так как птицы образуют гаметы и происходит оплодотворение.

Спорообразование у сфагнома относят к бесполому размножению.

Размножение малины корневыми отпрысками является вегетативным размножением, то есть бесполом.

Партеногенез у пчёл относят к половому размножению, поскольку новый организм развивается из яйцеклетки.

Почкование дрожжей — разновидность бесполого размножения.

Сосна размножается семенами, которые образуются в результате полового процесса.

Задание 24

Установите соответствие и впишите ответ. Установите соответствие между примерами размножения и его типами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. ПРИМЕРЫ ТИПЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

Объекты	Характеристики
1) бесполое	А) неоплодотворёнными яйцеклетками
2) половое	Б) клубнями
	В) соматическими клетками
	Г) культурой ткани
	Д) яйцами
	Е) участками корневища

Источник: открытый банк ФИПИ, код D3F87B. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 211121

Размножение участками корневища является вегетативным, то есть бесполом.

Размножение культурой ткани происходит из соматических клеток без образования и слияния гамет, поэтому оно бесполое.

Развитие организма из неоплодотворённой яйцеклетки — партеногенез, который относят к половому размножению.

Размножение клубнями является вегетативным и относится к бесполому.

Яйца образуются в результате полового процесса, поэтому данный пример относится к половому размножению.

Размножение соматическими клетками происходит без участия гамет и является бесполом.

Задание 25

Установите последовательность. Установите последовательность этапов зародышевого развития ланцетника. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование нервной пластинки и хорды
- 2) дробление зиготы
- 3) формирование внутренних органов и систем органов
- 4) формирование двухслойного зародыша
- 5) формирование однослойного зародыша

Источник: открытый банк ФИПИ, код 22A0CE. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 25413

Развитие зародыша начинается с дробления зиготы.

В результате дробления формируется однослойный зародыш — бластула.

При гастрюляции образуется двухслойный зародыш — гастрюла.

Затем закладываются нервная пластинка и хорда.

На последующих этапах формируются внутренние органы и системы органов.

Задание 26

Установите последовательность. Установите последовательность стадий жизненного цикла организма с чередованием гаплоидного и диплоидного поколений, начиная с образования спор. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование зиготы
- 2) формирование гамет
- 3) развитие гаметофита
- 4) появление спор в результате мейотического деления клеток
- 5) развитие зародыша

Источник: открытый банк ФИПИ, код 81eAF7. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 43215

Начальной стадией по условию является появление спор в результате мейотического деления клеток.

Из спор развивается гаплоидное поколение — гаметофит.

Гаметофит формирует гаметы.

После слияния гамет образуется диплоидная зигота.

Из зиготы развивается зародыш.

Задание 27

Установите последовательность. Установите последовательность этапов клонирования животного. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) имплантация эмбриона суррогатной матери
- 2) формирование бластулы вне организма
- 3) дробление яйцеклетки с нужной ДНК
- 4) внедрение ядра с нужной ДНК в безъядерную яйцеклетку
- 5) выделение клетки молочной железы с нужной ДНК

Источник: открытый банк ФИПИ, код 89B511. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 54321

Сначала выделяют клетку молочной железы, содержащую нужную ДНК.

Ядро этой клетки внедряют в предварительно лишённую ядра яйцеклетку.

Полученная яйцеклетка начинает дробиться.

Вне организма формируется бластула.

Сформировавшийся эмбрион имплантируют суррогатной матери.

Задание 28

Установите последовательность. Установите последовательность процессов эмбриогенеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) формирование двуслойного зародыша
- 2) образование хорды
- 3) образование мезодермы
- 4) окончательное формирование систем органов зародыша
- 5) образование бластомеров

Источник: открытый банк ФИПИ, код 9D9603. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 51324

На первом этапе эмбриогенеза происходит дробление зиготы, в результате которого образуются бластомеры.

Затем формируется двуслойный зародыш — гастрюла.

После этого закладывается мезодерма — третий зародышевый листок.

Из мезодермы и других зародышевых структур формируется хорда.

Завершается эмбриогенез окончательным формированием систем органов зародыша.

Задание 29

Установите соответствие и впишите ответ. Установите соответствие между процессами и способами размножения организмов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. ПРОЦЕССЫ СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

Объекты	Характеристики
1) половое	А) откладывание яиц ящерицами
2) бесполое	Б) деление эвглены
	В) спорообразование пеницилла
	Г) размножение пырея корневищами
	Д) размножение вишни семенами
	Е) партеногенез дафний

Источник: открытый банк ФИПИ, код 063366. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 122211

Откладывание яиц ящерицами связано с образованием и слиянием гамет, поэтому это половое размножение.

Пеницилл размножается спорами, а образование спор в данном случае является бесполом размножением.

Размножение пырея корневищами является вегетативным размножением, то есть бесполом.

Партеногенез — развитие организма из неоплодотворённой яйцеклетки; его относят к половому размножению, поскольку участвует гамета.

Деление эвглены происходит без участия гамет и является бесполом размножением.

При размножении вишни семенами происходит половое размножение с образованием семян.

Задание 30

Установите соответствие и впишите ответ. Установите соответствие между примерами и типами размножения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. ПРИМЕРЫ ТИПЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

Объекты	Характеристики
1) бесполое	А) слияние гамет у хламидомонады
2) половое	Б) партеногенез у пчёл
	В) фрагментация мицелия у грибов
	Г) споруляция у мхов
	Д) корневые отпрыски у малины
	Е) почкование у кишечнополостных

Источник: открытый банк ФИПИ, код 0D9343. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 221111

Партеногенез у пчёл — развитие организма из яйцеклетки без оплодотворения; это форма полового размножения.

Фрагментация мицелия у грибов — образование новых организмов из частей исходного организма, то есть бесполое размножение.

Почкование у кишечнополостных является способом бесполого размножения.

Корневые отпрыски у малины образуются вегетативным путём, поэтому это бесполое размножение.

Слияние гамет у хламидомонады — половой процесс.

Споруляция у мхов в данном случае относится к бесполому размножению.

Задание 31

Установите соответствие и впишите ответ. Установите соответствие между видами насекомых и типами их развития: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. ВИДЫ НАСЕКОМЫХ ТИПЫ РАЗВИТИЯ

Объекты	Характеристики
1) с неполным превращением	А) майский жук
2) с полным превращением	Б) зелёный кузнечик
	В) медоносная пчела
	Г) бабочка капустная белянка
	Д) азиатская саранча

Источник: открытый банк ФИПИ, код 2С6F3В. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 21221

Медоносная пчела, майский жук и бабочка капустная белянка проходят стадии личинки и куколки, поэтому развиваются с полным превращением.

Азиатская саранча и зелёный кузнечик развиваются без стадии куколки, поэтому для них характерно неполное превращение.

Задание 32

Установите соответствие и впишите ответ. Установите соответствие между процессами и стадиями эмбриогенеза ланцетника: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. ПРОЦЕССЫ СТАДИИ ЭМБРИОГЕНЕЗА

Объекты	Характеристики
1) гастрюла	А) образование полости первичной кишки
2) нейрула	Б) формирование нервной трубки
	В) формирование хорды
	Г) образование двух зародышевых листков
	Д) дифференциация клеток на эктодерму и энтодерму

Источник: открытый банк ФИПИ, код 67EBB4. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 12211

На стадии гастрюлы формируются два зародышевых листка — эктодерма и энтодерма. Поэтому образование двух зародышевых листков и дифференциация клеток на эктодерму и энтодерму относятся к гастрюле.

В ходе гастрюляции также образуется полость первичной кишки, поэтому этот процесс относится к гастрюле.

На стадии нейрулы формируются нервная трубка и хорда.

Задание 33

Установите соответствие и впишите ответ. Установите соответствие между процессами и способами размножения организмов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. ПРОЦЕССЫ СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

Объекты	Характеристики
1) бесполое	А) слияние гамет хламидомонады
2) половое	Б) почкование дрожжей
	В) партеногенез тлей
	Г) размножение земляники усами
	Д) спорообразование у мхов
	Е) деление надвое инфузорий

Источник: открытый банк ФИПИ, код 68DFA0. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 212111

Почкование дрожжей, спорообразование у мхов, деление инфузорий и размножение земляники усами происходят без слияния гамет, поэтому это бесполое размножение.

Партеногенез тлей относят к половому размножению, поскольку развитие организма происходит из половой клетки — яйцеклетки, хотя оплодотворения нет.

Слияние гамет хламидомонады является половым процессом.

Задание 34

Установите соответствие и впишите ответ. Установите соответствие между характеристиками и типами размножения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИПЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

Объекты	Характеристики
1) половое	А) Размножение осуществляется с помощью побегов.
2) бесполое	Б) Организм развивается из неоплодотворённой яйцеклетки.
	В) Размножение происходит без участия гамет.
	Г) Происходит сочетание генов двух родителей.
	Д) Размножение происходит путём почкования.
	Е) Образуется зигота.

Источник: открытый банк ФИПИ, код DFD5E0. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 212121

Почкование — форма бесполого размножения, при которой новый организм возникает из выроста родительского организма.

Образование зиготы происходит при слиянии гамет, поэтому это признак полового размножения.

Размножение без участия гамет является бесполым.

Сочетание генов двух родителей происходит при половом размножении.

Развитие организма из неоплодотворённой яйцеклетки называется партеногенезом и относится к формам полового размножения.

Размножение с помощью побегов является вегетативным, то есть бесполым.

Задание 35

Выберите один или несколько правильных ответов. Все приведённые ниже примеры , кроме двух, характеризуют вегетативное размножение . Определите два примера , «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры , под которыми они указаны.

- 1) размножение делением куста
- 2) получение гетерозисных гибридов
- 3) использование корневых отпрысков
- 4) размножение семенами
- 5) укоренение отводков

Источник: открытый банк ФИПИ, код 0537BF. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 24

Вегетативное размножение — это бесполое размножение растений с использованием вегетативных органов или их частей, без образования семян.

Использование корневых отпрысков, деление куста и укоренение отводков являются способами вегетативного размножения.

Получение гетерозисных гибридов предполагает скрещивание, а размножение семенами связано с половым размножением. Поэтому эти примеры не относятся к вегетативному размножению.

Задание 36

Выберите один или несколько правильных ответов. Все приведённые ниже процессы, кроме двух, характеризуют двойное оплодотворение у покрытосеменных. Определите два процесса, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры , под которыми они указаны.

- 1) слияние спермия с диплоидной центральной клеткой
- 2) оплодотворение яйцеклетки
- 3) образование триплоидной клетки
- 4) попадание пыльцы на рыльце пестика
- 5) образование бластомеров

Источник: открытый банк ФИПИ, код 213832. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 45

Двойное оплодотворение у покрытосеменных включает слияние одного спермия с яйцеклеткой и образование зародыша, а также слияние второго спермия с диплоидной центральной клеткой.

Слияние спермия с яйцеклеткой приводит к образованию зиготы, а слияние спермия с центральной клеткой — к образованию триплоидной клетки.

Образование бластомеров относится к дроблению зародыша, а попадание пыльцы на рыльце пестика — к опылению, а не к двойному оплодотворению.

Задание 37

Выберите один или несколько правильных ответов. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. В процессе размножения и развития покрытосеменных растений происходит

- 1) двойное оплодотворение
- 2) расселение с помощью спор
- 3) формирование заростка с ризоидами
- 4) формирование пыльцы
- 5) образование семязачатка в завязи пестика
- 6) формирование гаплоидного эндосперма

Источник: открытый банк ФИПИ, код 2FD5C0. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 145

Пыльца у покрытосеменных растений формируется в пыльниках тычинок.

Семязачатки образуются в завязи пестика.

Для покрытосеменных растений характерно двойное оплодотворение: один спермий сливается с яйцеклеткой, а второй — с центральной клеткой зародышевого мешка.

Заросток с ризоидами характерен для папоротников, эндосперм покрытосеменных обычно триплоидный, а расселение спорами не является характерным способом размножения покрытосеменных.

Задание 38

Выберите один или несколько правильных ответов. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. В процессе двойного оплодотворения у цветковых растений происходит

- 1) слияние спермия и центрального ядра
- 2) образование тычинок
- 3) образование зиготы
- 4) формирование пыльцевого зерна
- 5) образование плода
- 6) слияние спермия и яйцеклетки

Источник: открытый банк ФИПИ, код 86DB73. [Условие и источник](#).

Ответ

Ответ: 136

При двойном оплодотворении один спермий сливается с яйцеклеткой. В результате образуется зигота. $n + n \rightarrow 2n$

Второй спермий сливается с центральным ядром зародышевого мешка, в результате чего начинается формирование эндосперма. $n + 2n \rightarrow 3n$

Образование тычинок, формирование пыльцевого зерна и образование плода не являются событиями двойного оплодотворения.

Задание 39

Установите последовательность. Установите последовательность процессов, происходящих при размножении цветковых растений. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр .

- 1) формирование пыльцевой трубки
- 2) проникновение спермиев в семязачаток
- 3) формирование зиготы и эндосперма
- 4) перенос пыльцы на рыльце пестика
- 5) слияние спермиев с ядрами зародышевого мешка

Источник: открытый банк ФИПИ, код 01714Е. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 41253

Размножение начинается с переноса пыльцы на рыльце пестика.

После прорастания пыльцы формируется пыльцевая трубка.

Пыльцевая трубка прорастает к семязачатку, и спермии проникают в него.

Затем происходит двойное оплодотворение: один спермий сливается с яйцеклеткой, а другой — с центральной клеткой зародышевого мешка.

В результате формируются зигота и эндосперм.

Задание 40

Установите последовательность. Установите последовательность процессов опыления и оплодотворения. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) оплодотворение яйцеклетки
- 2) образование зиготы
- 3) рост пыльцевой трубки
- 4) попадание пыльцевого зерна на рыльце пестика
- 5) проникновение спермиев в зародышевый мешок

Источник: открытый банк ФИПИ, код B01BE9. [Условие](#) и [источник](#).

Ответ

Ответ: 43512

Опыление начинается с попадания пыльцевого зерна на рыльце пестика.

После этого пыльцевое зерно прорастает, и пыльцевая трубка растёт в направлении зародышевого мешка.

Спермии по пыльцевой трубке проникают в зародышевый мешок.

Один из спермиев оплодотворяет яйцеклетку.

В результате слияния гамет образуется зигота.

Высокий уровень

Задание 41

Спланируйте опыт по влиянию температуры на скорость дробления зародышей модельного организма. Укажите переменные, контроль, постоянные условия, повторы и этически корректный показатель. Обоснуйте ответ причинными связями.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

Независимая переменная — температура в допустимом диапазоне; зависимая — число делений/стадия за фиксированное время; контроль — стандартная температура; одинаковы возраст зигот, среда, кислород и освещение; нужны независимые кладки и заранее заданные критерии прекращения

Решение.

Дизайн должен разделять температуру и остальные условия, учитывать биологические повторы и благополучие объекта.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 42

После блока рецептора уменьшилось число клеток с маркером нервной ткани, но общее число клеток зародыша осталось прежним. Что можно предположить и какие две альтернативы нужно проверить?

Авторское тренировочное задание.

Ответ

1. Результат согласуется с участием сигнала в выборе нервной клеточной судьбы.
2. Однако может снизиться только экспрессия измеряемого маркера; другой вариант — гибель нервных клеток, компенсированная пролиферацией иных клеток.
3. Проверяют несколько независимых маркеров, происхождение клеток, пролиферацию и апоптоз. Неизменное общее число клеток не исключает перераспределение процессов.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 43

Почему чередование полового и бесполого размножения может быть выгодно виду в изменяющейся среде? Обоснуйте ответ причинными связями.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

Бесполое размножение быстро увеличивает численность успешного генотипа при стабильных условиях. Половое создаёт комбинативное разнообразие, повышающее вероятность появления потомков, устойчивых к новым условиям

Решение.

Нужно назвать разные преимущества двух способов и связать их с режимом среды.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 44

У модельного животного в норме дробление полное. В эксперименте первые деления ядер шли без цитокинеза. Укажите сохранённый процесс, нарушенный процесс и возможное последствие для дальнейшего развития.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

1. Кариокинез сохраняется: число ядер увеличивается после репликации ДНК.
2. Цитокинез нарушен: отдельные бластомеры не формируются, возникает многоядерная структура.
3. Может нарушиться организация межклеточных контактов и движений при гастрюляции. Вывод относится к указанному виду: у некоторых других животных многоядерный этап нормален.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 45

У цветкового растения $2n = 24$. Определите число хромосом в спермии, зиготе и первичном ядре эндосперма. Объясните происхождение каждого набора при обычном двойном оплодотворении.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

1. Спермий имеет $n = 12$ хромосом; он образуется митозом в гаплоидном мужском гаметофите.
2. Зигота получает 12 хромосом от спермия и 12 от яйцеклетки: 24.
3. Первичное ядро эндосперма получает 12 от второго спермия и 24 от двух полярных ядер: 36, то есть $3n$.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 46

Почему мутация одного сигнального белка может вызвать разные пороки в зависимости от времени её действия в эмбриогенезе? Обоснуйте ответ причинными связями.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

На разных стадиях один и тот же сигнал управляет разными клеточными популяциями и программами генов. Раннее нарушение затрагивает закладку многих структур, позднее — более узкую ткань или этап созревания

Решение.

Ответ связывает временной контекст, мишени сигнала и масштаб фенотипа.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 47

Почему эндосперм покрытосеменных обычно триплоиден и какую роль он выполняет? Обоснуйте ответ причинными связями.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

Он возникает при слиянии одного спермия n с центральной клеткой, содержащей два полярных ядра $n+n$, поэтому имеет $3n$. Эндосперм накапливает и передаёт питательные вещества развивающемуся зародышу

Решение.

Нужны происхождение пloidности и функция ткани.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 48

После подавления апоптоза между развивающимися пальцами сохранилась ткань. Объясните наблюдение и предскажите морфологический результат. Обоснуйте ответ причинными связями.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

В норме запрограммированная гибель удаляет межпальцевые клетки; при её блоке ткань не рассасывается, поэтому возможны перепонки или сращение пальцев

Решение.

Нужно связать клеточный процесс с формированием формы органа.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 49

Почему пересадка эмбрионального организатора может вызвать дополнительную ось тела, а пересадка такого же участка на поздней стадии — не дать результата?

Авторское тренировочное задание.

Ответ

1. Организатор выделяет сигналы, меняющие программы развития соседних клеток.
2. Результат зависит от компетентности принимающей ткани: наличия рецепторов и доступных программ экспрессии.
3. На поздней стадии клетки могут быть уже детерминированы или утратить чувствительность. Отсутствие эффекта не доказывает отсутствия сигнала в трансплантате.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 50

Планария восстанавливает голову после разрезания. Назовите три клеточных процесса, необходимых для восстановления структуры, и объясните, почему регенерация не всегда является размножением.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

1. Пролиферация увеличивает число клеток, дифференцировка формирует требуемые клеточные типы, позиционные сигналы и миграция организуют их расположение.
2. Для правильной формы необходима координация этих процессов, а не только быстрое деление.
3. Регенерация становится частью размножения при образовании самостоятельных новых особей из фрагментов. Восстановление органа одной особи само по себе не увеличивает число организмов.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 51

Сравните вклад кроссинговера, независимого расхождения хромосом и случайного оплодотворения в разнообразие потомства. На каком этапе происходит каждый процесс?

Авторское тренировочное задание.

Ответ

1. В профазе I кроссинговер создаёт новые сочетания аллелей внутри хромосом.
2. В мейозе I независимое распределение разных пар гомологов создаёт сочетания хромосом в гаметах.
3. При оплодотворении случайно объединяются геномы двух гамет. Последний процесс не является частью мейоза.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 52

Сравните акросомную и кортикальную реакции у животного с обычным моноспермным оплодотворением. Где они происходят, чему способствуют и как связан их порядок с защитой от полиспермии?

Авторское тренировочное задание.

Ответ

1. Акросомная реакция происходит в сперматозоиде и способствует взаимодействию с оболочками яйцеклетки и их прохождению.
2. Кортикальная реакция происходит в яйцеклетке после активации: содержимое кортикальных гранул изменяет её оболочки.
3. Эти изменения препятствуют проникновению дополнительных сперматозоидов и нарушению нормального числа хромосом зиготы.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 53

Зигота объёмом V прошла четыре синхронных деления полного равномерного дробления. Ростом и гибелью клеток пренебрегите. Найдите число бластомеров и средний объём одного бластомера; объясните, почему затрачивается энергия.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

1. Число клеток удваивается при каждом делении: $2^4 = 16$.
2. Общий объём приблизительно равен V , поэтому средний объём бластомера $V/16$.
3. АТФ необходима для синтеза, движения хромосом, мембранного транспорта и цитокинеза. Отсутствие роста объёма не означает отсутствия метаболизма.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 54

Почему утверждение «кишечник целиком развивается из энтодермы» неточно? Укажите происхождение его эпителия, мышц и соединительной ткани и объясните общий принцип.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

1. Эпителий большей части кишечника происходит из энтодермы; конечные участки пищеварительного тракта имеют особенности происхождения.
2. Гладкие мышцы и соединительная ткань кишечной стенки происходят из мезодермы.
3. Орган включает несколько тканей, которые могут происходить из разных зародышевых листков. Название органа не заменяет указания конкретной ткани.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 55

Почему изменение температуры может нарушить эмбриональное развитие через действие на ферменты, даже если ДНК зародыша не изменилась? Обоснуйте ответ причинными связями.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

Температура меняет скорость ферментативных реакций, а выше оптимума может нарушать структуру белков. Сроки сигналов, делений и дифференцировки сдвигаются без изменения последовательности ДНК

Решение.

Знания о структуре и активности белков переносятся на онтогенез.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 56

Почему ранний зародыш нуждается в АТФ для дробления, хотя его общий объём почти не растёт? Обоснуйте ответ причинными связями.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

АТФ расходуется на репликацию ДНК, сборку веретена, движение хромосом, цитокинез, транспорт и поддержание ионных градиентов; отсутствие роста не означает отсутствия энергетических затрат

Решение.

Связываются клеточное дыхание и механизмы митотических циклов.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 57

Как дефицит фотосинтеза материнского растения может повлиять на развитие семени после двойного оплодотворения? Обоснуйте ответ причинными связями.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

Снизится образование и транспорт сахаров, поэтому эндосперм/семядоли накопят меньше запасов; зародыш получит меньше субстратов для дыхания и биосинтеза, что уменьшит массу и жизнеспособность семени

Решение.

Проверяется связь фотосинтеза, транспорта ассимилятов и развития.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 58

У папоротника в клетках листа 48 хромосом. Проследите число хромосом в споре, заростке, сперматозоиде и зиготе. Укажите деления и процесс, меняющий ploidy.

Авторское тренировочное задание.

Ответ

1. Лист спорофита имеет $2n = 48$. Мейоз образует споры $n = 24$.
2. Споры митозом формируют заросток $n = 24$; его гаметы образуются митозом и также содержат 24 хромосомы.
3. Оплодотворение объединяет два гаплоидных набора: зигота $2n = 48$. Мейоз уменьшает ploidy, оплодотворение её восстанавливает.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 59

Из соматического ядра удалось получить зародыш после переноса в энуклеированную яйцеклетку. Какие выводы допустимы о геноме и дифференцировке? Почему такой клон не обязан быть полностью тождественным донору ядра?

Авторское тренировочное задание.

Ответ

1. Соматическое ядро сохранило информацию, достаточную для развития; дифференцировка обычно связана с выборочной экспрессией, а не потерей всех неиспользуемых генов.
2. Цитоплазма яйцеклетки может перепрограммировать состояние ядра, но эффективность и полнота процесса ограничены.
3. Митохондриальная ДНК в основном происходит от донора яйцеклетки; различаются эпигенетические состояния, среда и могут появляться новые мутации.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

Задание 60

Сравните эндосперм, желток и плаценту по происхождению и способу снабжения зародыша. Почему их функциональное сходство не означает одинакового происхождения?

Авторское тренировочное задание.

Ответ

1. Эндосперм — ткань семени покрытосеменного, обычно $3n$, образующаяся после второго слияния при двойном оплодотворении.
2. Желток — запас питательных веществ, накопленный в яйцеклетке, а не отдельный орган обмена с матерью.
3. Плацента образуется с участием тканей матери и зародыша и обеспечивает обмен между ними. Сходная функция питания реализуется разными структурами и процессами.

Критерии: полный ответ раскрывает все запрошенные элементы и объясняет причинные связи — 3 балла; один существенный элемент пропущен — 2; верен только один элемент — 1; содержательно верных элементов нет — 0. Это учебные критерии данного задания.

[Следующий урок: Урок 10. Законы Менделя](#)

[Все материалы курса «Биология ЕГЭ»](#)