

Міністерство освіти і науки України
Департамент науки і освіти
Харківської обласної державної адміністрації

БІОЛОГІЯ

*Дидактичні матеріали для
самостійної роботи учнів
за темою:
"Закономірності спадковості"*

Харків - 2018

Анотація

Дидактичні матеріали призначені для вивчення матеріалу уроку за темою: «Хромосомна теорія спадковості» з розділу: «Закономірності спадковості» (рівень стандарту для учнів, які отримують базову загальну середню освіту).

Мета:

Навчальна: формувати поняття про основні положення хромосомної теорії спадковості, історію її виникнення та значення для науки; розширити знання про кросинговер; поглибити знання учнів про успадкування ознак; закріпити вміння розв'язувати типові задачі на різноманітні приклади успадкування у рослин, тварин та людини.

Розвиваюча: розвивати вміння порівнювати біологічні явища та залежності при успадкуванні ознак, аналізувати інформацію й висувати гіпотези для пояснення спостережень; продовжувати розвивати вміння розв'язувати задачі з генетики.

Виховна: виховувати вміння прислухатися до чужих ідей та критично сприймати інформацію, виховувати бережливе ставлення до біологічної науки, дисциплінованість, працьовитість.

Обладнання й матеріали: портрет Т. Моргана, таблиці, дидактичні картки та слайди презентації з поясненнями основних положень хромосомної теорії спадковості, зображення хромосом і хромосомних наборів окремих видів живих організмів.

Базові поняття й терміни: хромосома, група зчеплення, зчеплене успадкування, гомологічні хромосоми, мейоз, кросинговер.

Тип уроку: комбінований.

Тема уроку:

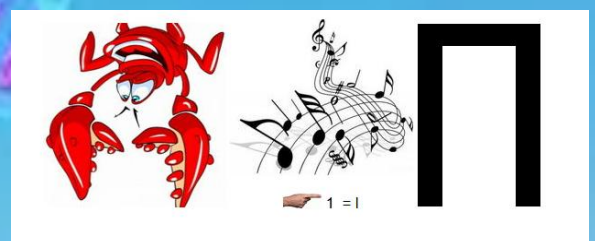
"Хромосомна теорія спадковості"

ХІД УРОКУ

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ МОМЕНТ

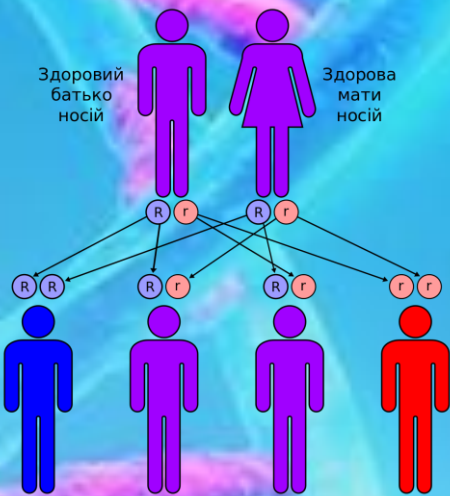
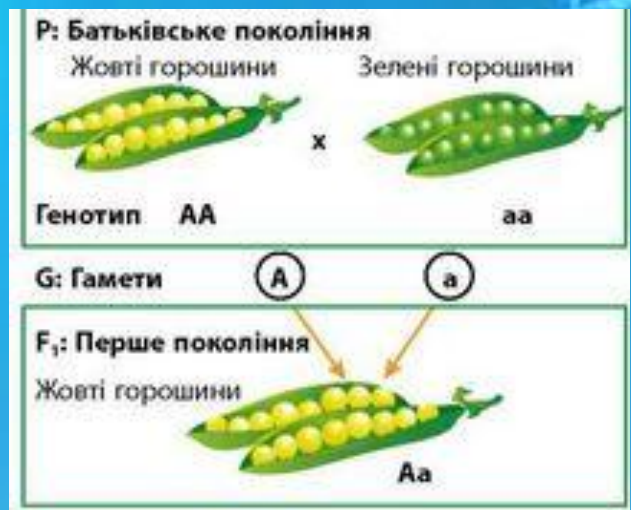
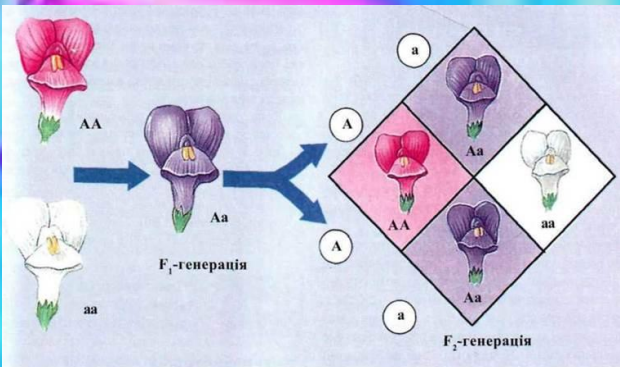
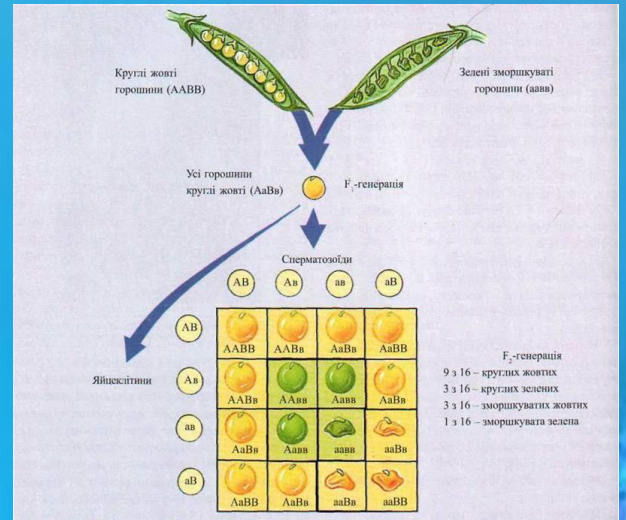
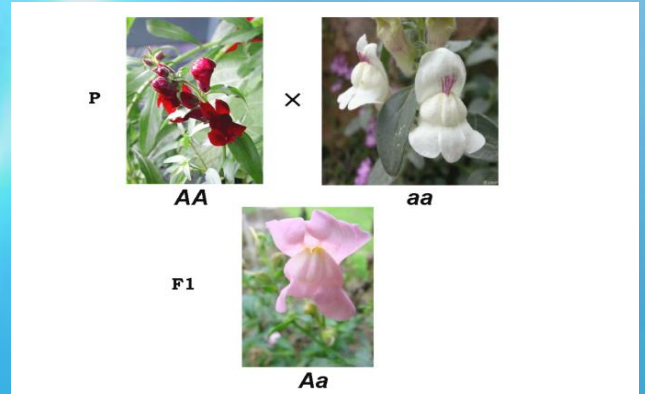
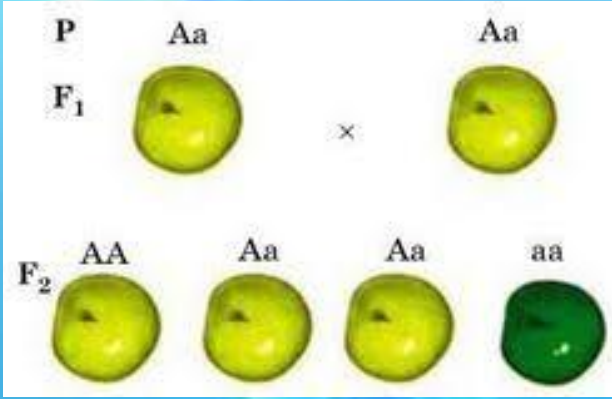
Перевірка домашнього завдання

1. Розгадайте слова, зашифровані в ребусах терміни і пригадайте їх визначення.



Відповідь: спадковість, розщеплення, каріотип

2. В наведених прикладах вкажіть статистичні закономірності розщеплення:



Актуалізація опорних знань

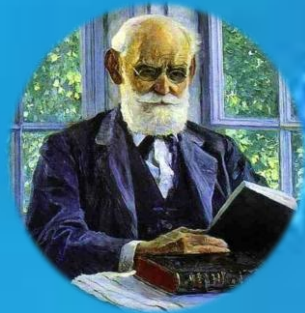
Вправа “Абетковий суп”



Назвіть слова з теми «Закономірності спадковості»,
що починаються на вказані букви.

Мотивація до навчальної діяльності

Людина – вищий продукт земної природи
Людина – найскладніша і найтонша система.
Але для того, щоб насолоджуватись скарбами
природи, Людина повинна бути здоровою, сильною
і розумною.
І.П. Павлов



Проблемне запитання:

Яке значення для збереження життя та здоров'я людини отримали закони успадкування?



Картка-знавця

Учені встановили, що кількість спадкових ознак організму значно перевищує число хромосом гаплоїдного набору. Так, у гаплоїдному наборі класичного об'єкта генетичних досліджень — мухи-дрозофіли — є лише чотири хромосоми, але число спадкових ознак і, відповідно, генів, які їх визначають, безсумнівно, значно більше. Це означає, що в кожній хромосомі розміщено багато генів. Тож разом з ознаками, які успадковуються незалежно, мають існувати й такі, що успадковуються зчеплено одна з одною, бо вони визначаються генами, розташованими в одній хромосомі. Такі гени утворюють групу зчеплення.

Кількість груп зчеплення в організмів певного виду дорівнює кількості хромосом у гаплоїдному наборі (наприклад, у дрозофіли $1n = 4$, у людини $1n = 23$). Цей факт і було покладено в основу хромосомної теорії спадковості.

Хромосомна теорія спадковості, в основному, була сформована на початку ХХ століття Т. Х. Морганом та його учнями.

Первинне сприйняття і осмислення нових знань

Опорний конспект учня

Хромосомну теорію було відкрито Т. Морганом і його учнями в 1911-1926 р.

- Вони довели, що не завжди спадкові ознаки успадковуються незалежно, іноді вони передаються цілими групами - зчеплені один з одним.



Що відбувається за рахунок **кросинговеру** – явища обміну ділянками гомологічних хромосом після кон'югації у профазі 1 мейозу.



Схема одинарного кросинговеру



Хромосомні перебудови

поліплодія - збільшення набору хромосом в кілька разів

гетероплодія - порушення співвідношення хромосом, зменшення або збільшення окремих хромосом.



нулесомія - відсутні дві гомологічні хромосоми (летальна мутація)

моносомія - однієї гомологічної хромосоми не вистачає

трисомія - зайва одна гомологічна хромосома

Опорний конспект до теми: "Хромосомна теорія спадковості"



Основні положення хромосомної теорії спадковості

1. Передача спадкової інформації пов'язана з хромосомами, гени розташовані вздовж хромосом у лінійному порядку.

3. Усі гени однієї хромосоми утворюють групу зчеплення, завдяки чому відбувається успадкування деяких ознак; сила зчеплення між двома генами обернено пропорційна відстані.

5. Зчеплення між генами, розташованими в одній хромосомі, порушується внаслідок кросинговеру, під час якого гомологічні хромосоми обмінюються своїми ділянками.

7. Кожна пара хромосом характерна певним набором генів, які складають групи зчеплення і часто успадковуються спільно.

2. Кожен ген займає в хромосомі певну ділянку – локус, алельні гени заповнюють однакові локуси.

4. Алельні гени можуть бути однаковими у гомозигот і різними у гетерозигот.

6. Кожен біологічний вид характеризується певним каріотипом.

8. Хромосомні перебудови (**аберації**) – це зміни будови хромосом.

внутрішньохромосомні

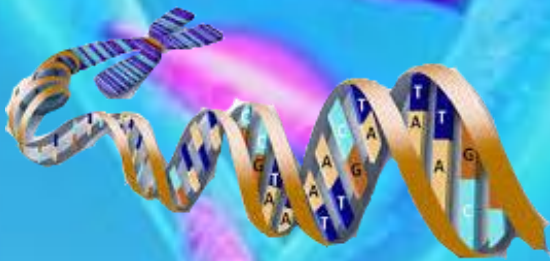
міжхромосомні

Делеція – випадання частини хромосоми. Синдром «Котячого крику» делеція короткого плеча 5 хромосоми

Транслокація – відрив ділянки однієї хромосоми і приєднання його до іншої не гомологічної хромосоми

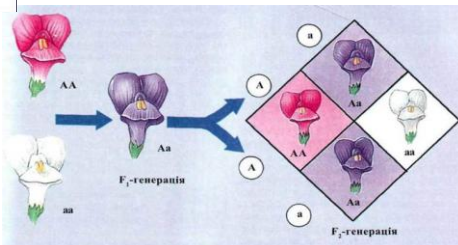
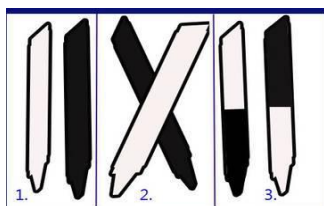
Інверсія – розрив ділянки хромосоми, поворот його на 180°

Дуплікація – подвоєння ділянки хромосоми



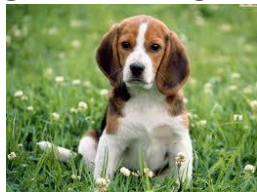
Вторинне сприйняття і осмислення нових знань

Опишіть процеси, що зображені



Визначте число груп зчеплення у кожного з даних організмів, які мають такий диплоїдний набір хромосом:

- Собаки - 78



- Голуба - 80



- Кота - 38



- Жаби – 26



Вправа “Групування”



Запишіть всі слова, що асоціюються зі словом «хромосома», а потім встановіть зв'язок між словами де це можливо

Узагальнення і засвоєння отриманих знань

Заморочки з бочки



- ? Чому кількість груп зчеплення збігається з кількістю хромосом у гаплоїдному наборі?
- ? Яке значення має кросинговер для впорядкування генетичних карт?
- ? Що таке локус? Чи може змінюватися місце гена в хромосомі?
- ? Які типи гамет і з якими ймовірностями утворюють особини з такими генотипами:
а) DDEE; б) DDEe; в) DdEe; г) Ddee; д) ddEe; е) ddee ж) AABBCc; з) AaBbCc?
- ? У здорових батьків дитина хвора на хворобу Тея-Сакса. Хвороба спадкова.
а) Напишіть генотипи жінки, чоловіка, дитини і дайте їм обґрунтування.
б) Напишіть генетичну схему шлюбу та ймовірні генотипи дітей у цьому шлюбі.
в) Назвіть і сформулюйте закон, який діє в даній ситуації.
- ? Багатопада близькозора жінка вийшла заміж за чоловіка з такими ж ознаками. У них народився п'ятипалий син з нормальним зором. Кількість пальців та гострота зору ознаки спадкові.
а) Напишіть генотипи жінки, чоловіка і сина і дайте їм обґрунтування.
б) Напишіть генетичну схему шлюбу.
в) Назвіть і сформулюйте закон, який діє в даній ситуації.
г) Визначте ймовірність народження у цьому шлюбі дитини з ознаками батьків і можливі варіанти генотипів цієї дитини.



Вправа "Моя точка зору"

Спробуйте знайти відповідь на запитання:



Чому діти схожі на своїх батьків?

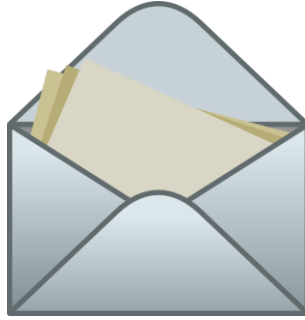
Чому діти не схожі на своїх батьків?

Вправа "Знайди пару"

Дано символічне позначення декількох генів. Випишіть пари алельних генів:

<i>A</i>	<i>D</i>	<i>b</i>	<i>f</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>B</i>	<i>c</i>
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Вправа “Листоноша”



Кожен учень отримує конверт із задачею і самостійно розв’язує її в робочому зошиті.

1. В сім’ї, де один з батьків сліпий, а інший – зрячий, є дві дитини: зряча і сліпа. Які генотипи мають батьки? Ген сліпоти – рецесивний.

- A. Батьки гомозиготні
- B. Батьки гетерозиготні
- C. Зрячий-гетерозиготний, сліпий гомозиготний
- D. Правильно A + C
- E. Правильно B + C

2. Чоловік, який є гомозиготою за доміантним геном полідактилії (багатопалості), одружений з гомозиготною за рецесивним алелем цього гена жінкою. Який закон щодо успадкування їх дітьми полідактилії діє в даній ситуації?

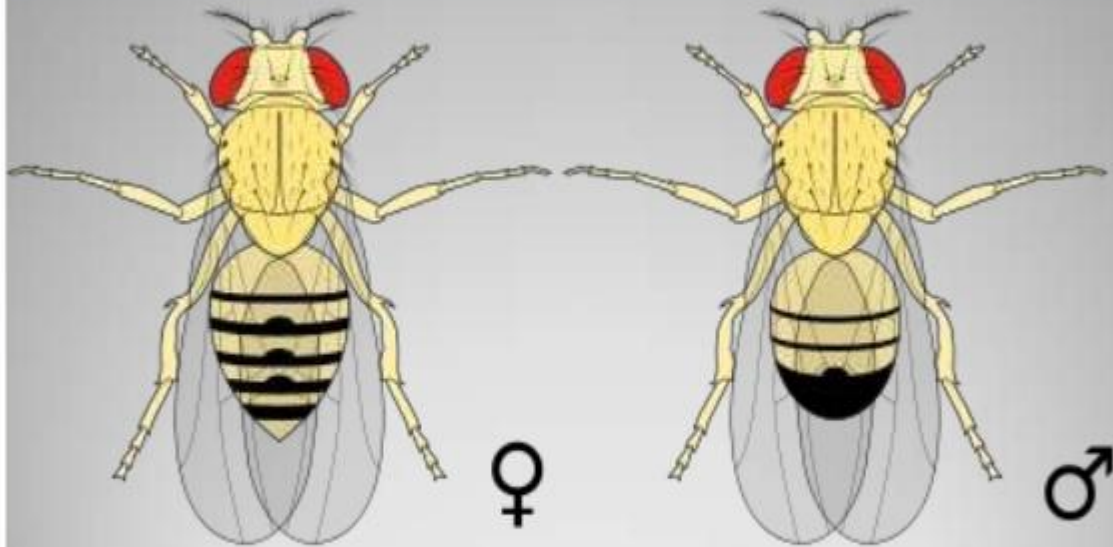
- A. Розщеплення
- B. Незалежного успадкування
- C. Одноманітності гібридів першого покоління
- D. Зчепленого успадкування
- E. Зчепленого зі статтю успадкування

3. Ген далекозорості домінує над геном нормального зору. Від шлюбу далекозорої жінки і чоловіка з нормальним зором народилось п’ятеро далекозорих дітей. Який генетичний закон діє в даній ситуації?

- A. Одноманітності гібридів першого покоління
- B. Розщеплення
- C. Чистоти гамет
- D. Незалежного комбінування
- E. Менделівське успадкування

Матеріали для самостійної роботи учня частково-пошукового характеру

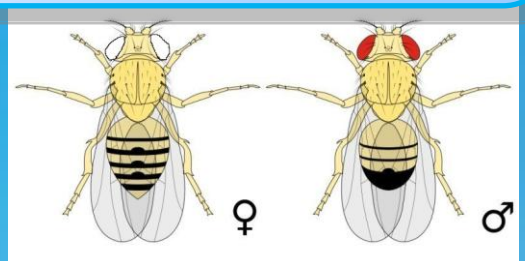
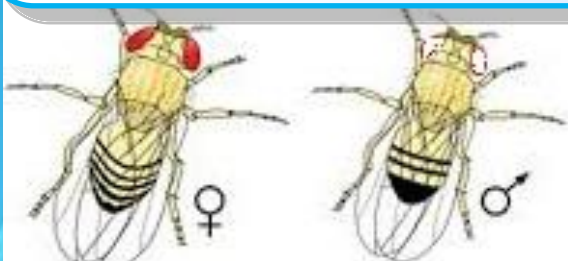
Розгляньте зображення самця та самки
дрозофіли



- ✓ Яке забарвлення мають мухи?
- ✓ Чим відрізняється забарвлення самця і самки?
- ✓ Чи відрізняються самці та самки розмірами?

Учні спочатку розв'язують задачу, а потім учитель повідомляє про результати, які отримали вчені у лабораторії і порівнюють відповіді.

У лабораторії Моргана проводили схрещування червонооких самок дрософіли з білоокими самцями. При такому схрещуванні всі нащадки були червоноокими. При схрещуванні білооких самок із червоноокими самцями серед нащадків усі самки були червоноокими, а самці — білоокими. Відбулося розщеплення, якого ніхто не очікував. Як ви гадаєте, у чому причина такого явища?



Ознаки	
 y	– жовтий колір тіла
 w	– білий колір очей
 v	– червоний колір очей
 m	– малорозвинені крила
 r	– зачаткові (рудиментарні) крильця



– нормальний (дикий) тип

Вправа "Люблю міркувати"

? Вкажіть осіб, які відрізняються за однією, двома або більшою кількістю альтернативних ознак:

- кароокий дальтонік;
- багатопада ресус-позитивна жінка;
- глухий чоловік з укороченими пальцями і IV групою крові;
- блакитноокий дальтонік;
- кароока жінка з сивим пасмом волосся;
- рудоволосий чоловік;
- світловолоса кароока жінка з сивим пасмом волосся;
- блакитноока дівчинка, яка страждає на гемофілію;



- п'ятипалий ресус-негативний чоловік;
- глуха жінка з нормальним зором і I групою крові;
- блакитноока жінка без сивого пасма волосся;
- жінка з сивим пасмом волосся.



У людини прямий розріз очей домінує над косим;
короткозорість – над нормальним зором;
гострий виступаючий вперед ніс – над широким;
широкі ніздрі – над вузькими;
ямочки на щоках – над їх відсутністю;
довге підборіддя – над коротким;
товста відвисаюча губа – над нормальною;
товста шкіра – над тонкою;
арахнодактилія – над нормальними пальцями;
полідактилія (багатопаість) – над п'ятипалістю.

Позначте гени, які детермінують ці ознаки, і запишіть генотипи зазначених нижче осіб:

- жінки з косим розрізом очей і нормальними пальцями;
- чоловіка з прямим розрізом очей і арахнодактилією;
- чоловіка з нормальною губою і товстою шкірою;
- жінки з ямочками на щоках і коротким підборіддям.



Картка самооцінки роботи на уроці

Дата _____ Прізвище, ім'я _____

№	Як я працював на уроці	Коментар учня	Оцінка
1.	Я повторив раніше вивчений матеріал		
2.	Я висловлював нові ідеї		
3.	Я співпрацював з іншими, коли ми працювали в групі над досягненням загальних цілей		
4.	Зможу скласти узагальнюючу розповідь		
5.	Я з повагою ставився до інших, прислухався до їхньої думки		

Вправа «Знайди другу половинку»

Гомозигота	Блакитні очі, відсутність ластовиння
Гетерозигота	АА, Аа, ВВ, вв
Домінантна ознака	Аа, Вв
Рецесивна ознака	Товсті губи, наявність «ямочок» на щоках

Рефлексія

Учні залишають знак-«мушку» у тій зоні, яка їм найбільше підходить по закінченню уроку.

У мене залишилися
питання

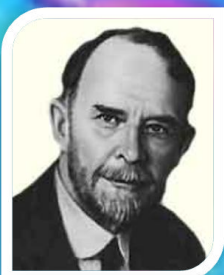
Було цікаво



Я все зрозумів

Я дізнався новий матеріал

Домашнє завдання



Обов'язковий рівень

1. Опрацювати відповідний параграф підручника
2. Вивчити нові терміни
3. Закінчити розв'язання задач в зошиті

Тренувальний рівень

4. Скласти шифрограму, головоломку за матеріалами теми

Творчий рівень

5. Творче завдання: напишіть твір-есе «Чого можна навчитися у Т. Моргана?»
6. Розгадати задані ребуси (див. в додатках)



ДОДАТКИ

Умовні позначення для розв'язання задач з генетики

Умовне позначення	Зміст позначки
♂	самець
♀	самка
P	Батьки
G	Гамети
F ₁	перше покоління
F ₂	друге покоління
A	домінантний ген
a	рецесивний ген
AA	гомозигота за домінантом
aa	гомозигота за рецесивом
Aa	Гетерозигота
AABB	дигомозигота за домінантними генами
aabb	дигомозигота за рецесивними генами
AaBb	Дигетерозигота

Задачі до вправи "Листоноша"

(продовження)

4. Ген далекозорості домінує над геном нормального зору. Від шлюбу далекозорої жінки і чоловіка з нормальним зором народилось п'ятеро далекозорих дітей. Який генетичний закон діє в даній ситуації?

- A. Одноманітності гібридів першого покоління
- B. Розщеплення
- C. Чистоти гамет
- D. Незалежного комбінування
- E. Менделівське успадкування

5. У людини ген, що зумовлює нормальну пігментацію шкіри (A), домінує над геном альбінізму (a). Яких дітей за генотипом і у яких співвідношеннях слід чекати в сім'ї, якщо один з батьків гетерозиготний, а другий – альбінос?

- A. AA, aa; 1:1
- B. Aa, aa; 1:2:1
- C. Aa, aa; 3:1
- D. Aa, aa; 1:1

6. Один із типів синдрому Альперта (порушення функцій видільної системи) успадковується як аутосомна рецесивна ознака. В сім'ї, де один з батьків хворий, а інший здоровий, є восьмеро здорових дітей. Які найбільш вірогідні генотипи членів цієї сім'ї?

- A. Жінка Aa, чоловік aa, F₁ Aa, aa
- B. Жінка Aa, чоловік aa, F₁ aa
- C. Жінка AA, чоловік aa, F₁ Aa
- D. Жінка aa, чоловік AA, F₁ aa

7. Ахондроплазія (непропорційна карликовість) успадковується як аутосомна домінуюча ознака, а одна із форм глухоти – як аутосомна рецесивна. Гени, що детермінують ці ознаки, розміщені в різних хромосомах. Чоловік, який страждає на ахондроплазію і має нормальний слух, одружився з глухою жінкою без ахондроплазії. У них народилося двоє дітей: одна дитина з нормальним слухом і без ахондроплазії, друга - глуха з ахондроплазією. Які генотипи батьків?

- A. Обидва гомозиготні за двома ознаками
- B. Обидва гетерозиготні за двома ознаками
- C. Батько гомозиготний за ахондроплазією і гетерозиготний за слухом, мати – гомозиготна за двома ознаками
- D. Батько гетерозиготний за ахондроплазією і гомозиготний за слухом, мати гомозиготна за двома ознаками
- E. Батько гетерозиготний за двома ознаками, мати – дигомозиготна

8. Один із типів синдрому Альперта (порушення функцій видільної системи) успадковується як аутосомна рецесивна ознака. В сім'ї, де один з батьків хворий, а інший здоровий, є восьмеро здорових дітей. Які найбільш вірогідні генотипи членів цієї сім'ї?

- A. Жінка Aa, чоловік aa, F₁ Aa, aa
- B. Жінка Aa, чоловік aa, F₁ aa
- C. Жінка AA, чоловік aa, F₁ Aa
- D. Жінка aa, чоловік AA, F₁ aa
- E. Усі варіанти ймовірні

9. У сім'ї, де батьки мають нормальний зір, двоє із шести дітей сліпі. Аналіз родопису показав, що сліпота дітей спадкова. Які генотипи батьків і сліпих дітей?

- A. P – AA, aa, F₁ - Aa
- B. P – Aa, aa, F₁ - aa
- C. P – у обох Aa, F₁ - AA
- D. P – у обох Aa, F₁ - aa
- E. P – у обох AA, F₁ – AA

10. Шерстисте волосся успадковується за аутосомно-домінантним типом. У батька шерстисте волосся, мати і дочка не мають цієї ознаки. Яка вірогідність того, що очікувана в цій сім'ї дитина не матиме шерстистого волосся?

- A. 100%
- B. 75%
- C. 50%
- D. 25%
- E. 0%

11. Дитина темноволосих батьків, які відчують смак фенілтіосечовини, світловолоса і не відчуває смаку фенілтіосечовини. Який тип успадкування ознак дитини і який закон Г. Менделя діє в цій сім'ї?

- A. Домінантний, закон одноманітності гібридів F_1
- B. Рецесивний, закон одноманітності гібридів F_1
- C. Домінантний, закон розщеплення
- D. Рецесивний, закон незалежного комбінування
- E. Домінантний, закон незалежного комбінування

12. Яке співвідношення генотипів можливе у нащадків дигетерозиготи, якщо інший з подружжя дигомозиготний за рецесивним алелем?

- A. Розщеплення відсутнє, нащадки одноманітні
- B. 1:1
- C. 3:1
- D. 1:1:1:1
- E. 9:3:3:1

13. У яких шлюбах діти можуть бути лише одноманітними внаслідок дії закону одноманітності гібридів першого покоління?

- A. $AaBb \times AaBb$
- B. $AaBb \times AaBB$
- C. $AaBb \times aabb$
- D. $AABB \times aabb$
- E. $AABb \times AaBb$

14. У батьків куряча сліпота і нормальна пігментація шкіри. Їх син має нормальний зір і нормальну пігментацію шкіри, а дочка страждає на курячу сліпоту і альбінізм. Всі ознаки генетично детерміновані. Які типи успадкування курячої сліпоти і альбінізму?

- A. Обидві ознаки домінантні
- B. Обидві ознаки рецесивні
- C. Куряча сліпота – рецесивна, альбінізм – домінантна
- D. Куряча сліпота – домінантна, альбінізм – рецесивна
- E. Вірно C+D

15. Один із типів глухонімоти у людини визначається домінантним геном. Інший тип, що викликає порушення звукосприймаючої системи, успадковується як рецесивна ознака. За перебігом ці хвороби не розрізняються. Батько і мати двох юнаків з нормальним слухом страждають на різні типи глухонімоти. Яка ймовірність народження глухонімих онуків, якщо юнаки візьмуть шлюб із дівчатами, що мають нормальний слух і походять із здорових за глухонімотою родин?

- A. 0%
- B. 25%
- C. 50%
- D. 75%
- E. 100%

16. Один із типів глухонімоти у людини визначається домінантним геном. Інший тип, що викликає порушення звукосприймаючої системи, успадковується як рецесивна ознака. За перебігом ці хвороби не розрізняються. Батько і мати двох юнаків з нормальним слухом страждають на різні типи глухонімоти. Яка ймовірність народження глухонімих онуків, якщо юнаки візьмуть шлюб із дівчатами, що мають нормальний слух і походять із здорових за глухонімотою родин?

- A. 0%
- B. 25%
- C. 50%
- D. 75%

17. Одна із форм аніридії (порушення зору і структур очей) успадковується як аутосомна домінантна ознака, ліворукість – як аутосомна рецесивна. Гени, що визначають ці ознаки, розміщені в різних хромосомах. Хворий на аніридію лівша (мати якого була здоровою) одружився із здоровою правшею з родини, всі члени якої були праворукими. Які діти стосовно цих ознак можуть народитися у цьому шлюбі?

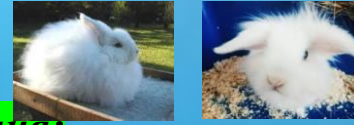
- A. Усі діти хворі на аніридію правші
- B. 50% дітей здорові правші, 50% хворі правші
- C. 50% дітей здорові лівші, 50% хворі лівші
- D. 25% дітей хворі правші, 25% хворі лівші, 25% здорові правші, 25% здорові лівші
- E. Жоден з варіантів не правильний

18. Яке співвідношення генотипів слід чекати у нащадків гетерозиготних носіїв рецесивного летального гену, що спричинює загибель і розсмоктування зародка на ранніх стадіях розвитку?

- A. 1AA: 2Aa
- B. 2AA: 1Aa
- C. 1AA: 2Aa
- D. 2AA: 1Aa
- E. 1AA: 1Aa

**П
Р
И
К
Л
А
Д**

Задача 1. У кролика звичайна шерсть домінує над подовженою (ангорською), стоячі вуха – над капловухими. Схрестивши кролика зі звичайною шерстю і стоячими вухами та ангорського капловухого у потомстві отримали розщеплення 1:1:1:1. Які генотипи батьків та гібридів?

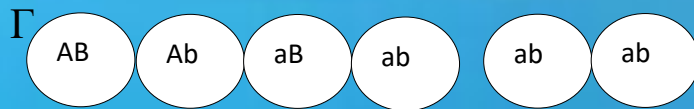


**Р
О
З
В
,
Я
З
У
В
А
Н
Н
Я
З
А
Д
А
Ч**

Дано:
 А – ген звичайної шерсті
 а – ген подовженої шерсті
 В – ген стоячих вух
 в – ген капловухості
 АА, Аа – звичайна шерсть
 аа – подовжена шерсть
 ВВ, Вв – стоячі вуха
 bb – капловухість
 Генотипи – ?

Розв'язання:

Р ♀ AaVb x ♂ aabb



♂	AV	Ab	aV	ab	
♀	ab	AaVb звич. шерсть стояч. вуха	Aabb звич. шерсть капловухі	aaVb ангор.стояч. вуха	aabb ангор. капловухі

Відповідь: генотипи батьків AaVb x aabb, генотипи гібридів у співвідношенні 1 AaVb : 1 AaVb: 1 aabv: 1 aabb.

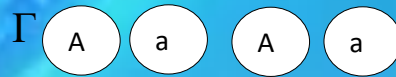
Задача 2. Здатність володіти правою рукою (правша) домінує у людини над здатністю володіти лівою рукою (лівша). Батьки – правші, а дитина – лівша. Визначити генотипи усіх членів родини.

Дано:

А – ген, який обумовлює праворукість
 а – ген, який обумовлює ліворукість
 Генотипи Р – ? F₁ – ?

Розв'язання:

Р Aa x Aa



F₁

♂	A	a
♀	A	Aa
	a	aa

Фенотип: 75 % (АА, Аа, Аа) правші, 25 % – лівші

Відповідь: батьки – Аа; дитина – аа.



Якщо хочеш знати більше?

Під час своїх експериментів над дрозофілами Т. Морган досліджував успадкування різних ознак.

Однією з таких ознак є колір очей. У особин дикого типу він червоний (домінантний алель). Існує низка мутантних рецесивних алелів цього гена, що визначають різне відмінне від червоного забарвлення очей: пурпурне, яскраво-червоне, оранжеве,



біле та ін. Досліджуючи успадкування цих ознак, Морган провів схрещування самки дикого типу з червоними очима та самця з білими очима. Всі нащадки, як і очікувалося, мали червоні очі. Схрестивши цих нащадків між собою, Морган отримав очікуване менделівське розщеплення: 75%

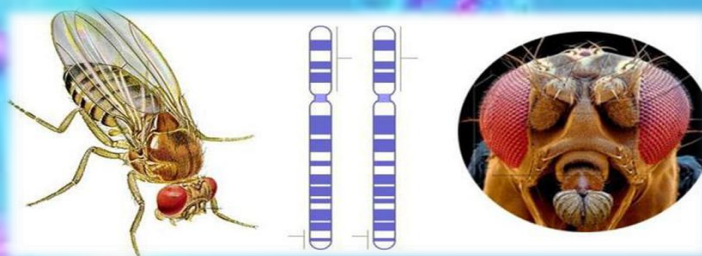


червонооких особин та 25%

білооких. Однак у цьому співвідношенні була одна суттєва особливість — ті 25% особин, що мали білі очі, були виключно самцями.

В подальшому Морган здійснив зворотне схрещування білооких самок та

червонооких самців. У першому поколінні нащадків учений спостеріг розщеплення — серед потомства було 50% червонооких самок та 50% білооких самців. У потомстві від схрещування їх між собою спостерігалось розщеплення 1:1:1:1 — 25% білооких самок, 25% червонооких самок, 25% білооких самців та 25% червонооких самців.



Для чого проводять дослідження каріотипу?



Кожен із подружжя при вступі в шлюб мріє про те, що рано чи пізно в їхньому будинку лунатиме дзвінкий сміх малюка.

Однак не всім судилося пізнати, що таке бути батьками. Безплідні пари сьогодні (на жаль !!!) не рідкість. Проте медична наука



постійно розробляє і впроваджує в практику нові інформативні

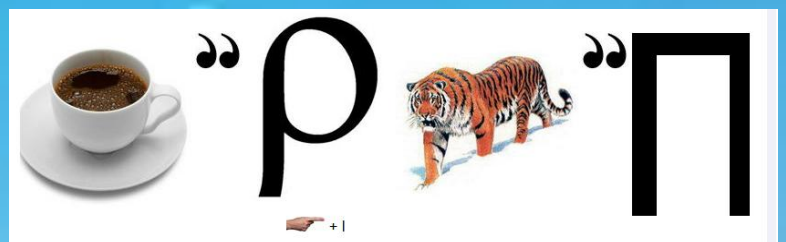
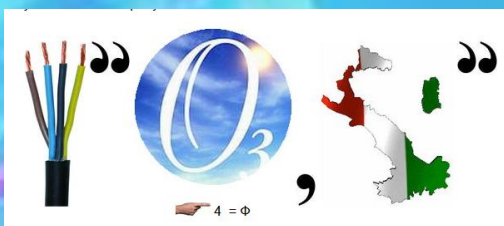
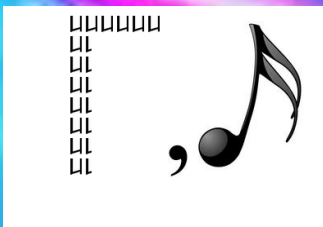


методики, що дозволяють виявити точну причину захворювання. І дослідження каріотипу - одна з них.

Порушення в генетичному матеріалі одного з подружжя (або відразу в обох) нерідко призводить до безпліддя. При цьому

будь-якої особливої клінічної картиною такі зміни не виявляються.

Ребуси



Відповіді: зигота, хромосома, Морган, кросингвер, мейоз, дрософіла, каріотип