1. Фрагмент молекули ДНК містить 560 тимідинових нуклеотидів, що становить 28% від загального числа нуклеотидів. Визначити число інших нуклеотидів у даному фрагменті молекули ДНК і довжину фрагмента.
2. У молекулі ДНК з відносною масою 96000 містяться аденілові нуклеотиди загальною масою 8625. Визначити число нуклеотидів кожного виду, якщо молекулярна маса одного нуклеотида 345.
3. Яка довжина фрагменту ДНК, що складається з 30 нуклеотидів ?
4. Скільки і яких видів вільних нуклеотидів необхідно для редуплікації молекули ДНК, в якій А = 600, а Г = 2400?
5. Фрагмент молекули ДНК містить 440 гуанілових нуклеотидів, що становить 22% від загальної кількості нуклеотидів. Визначте довжину даного фрагмента ДНК, якщо довжина одного нуклеотиду – 0,34 нм.
6. Довжина фрагмента ДНК становить 1 530 нм. Скільки в ньому закодовано білкових молекул, які складаються в середньому із 300 амінокислотних залишків?
7. СНІД (синдром набутого імунодефіциту) - інфекційна хвороба, яка передається переважно статевим шляхом. Збудник СНІДу (вірус імунодефіциту людини – ВІЛ) – ретровірус, спадковий матеріал якого – РНК – містить 9 213 нуклеотидів. Визначте сумарну молекулярну масу білкових молекул, закодованих у геномі вірусу, якщо на структурні гени припадає 4 000 нуклеотидів.
8. Яке число нуклеотидів міститься в одному ланцюгу ДНК, що кодує поліпептид, який складається з 250 амінокислот, якщо 25% триплетів входять до складу інтронів?
9. Під час плавання плавець за 50 хвилин витрачає 1200 кДж енергії. Скільки часу він зможе плавати з такою затратою енергії, якщо в його організмі розщепилось 135 г глюкози, половина якої засвоїлась повністю?
10. Для роботи м’язів протягом 1 хвилини необхідно 24 кДж енергії. Людини працювала з таким навантаженням протягом 1 години. Яка маса глюкози засвоїлась у її м’язах, якщо половини її розщепилась повністю, а половина частково?
11. Яка маса АТФ синтезується клітинами людини за 1 добу? За добу енерговитрати дорослої людини складають 600-700 г глюкози.
12. 10 г бруньок виділяють за 30 хвилин 2.5 мг СО2. Людина за добу виділяє 1,2 % СО2 від своєї маси. Визначте інтенсивність дихання молодої бруньки і людини (в 1 мг СО2 на 1 г маси за 1 годину).
13. Який об’єм кисню потребує організм людини для повного розщеплення 250 г глюкози і який об’єм вуглекислого газу при цьому виділиться?
14. Для виконання вільних вправ м’язи обох рук за 1 хвилину витрачають 12 кДж енергії. Визначте: яку масу глюкози витратять м’язи рук за 10 хвилин, якщо кисень доставляється кров’ю до м’язів у достатній кількості.
15. У процесі фотосинтезу за один світловий день – 10 годин сто рослин пшениці вбирають 254 г вуглекислого газу. Скільки грамів соломи ( в перерахунку на целюлозу), кожна молекула якої складається з 10 000 глюкозних залишків, можуть утворити ці рослини за 10 діб, якщо на формування зерна потрібно 75% усієї синтезованої глюкози? Розрахуйте продуктивність фотосинтезу у пшениці, якщо площа листкової поверхні однієї рослини дорівнює 10см2 ?
16. За 20 хв один пагін гіркокаштана з сумарною площею листків 250 см2 вбирає 16 мг СО2. Визначте інтенсивність фотосинтезу в рослини (кількість мг СО2, яку вбирає 1 м2 листкової поверхні за 1 год).
17. У помідорів червоний колір плоду (А), кругла форма плоду (В) і нормальний зріст рослини (С) — домінантні ознаки, а жовтий колір плоду (а), видовжена форма плоду (b) і карликовий зріст рослини (с) — рецесивні ознаки. Схрестили сорт нормального зросту з червоними круглими плодами і сорт карликового зросту з жовтими видовженими плодами. В потомстві отримали 25% нормальних із червоними круглими плодами, 25% нормальних 13 червоними видовженими плодами, 25% нормальних із жовтими круглими плодами и 25% нормальних із жовтими видовженими плодами. Визначте генотипи батьків.
18. У запашного горошку високий зріст (А) домінує над карликовим (а); зелене забарвлення бобів (В) — над жовтим (b). Схрестили рослину високого зросту, що дає зелені боби, з карликовою рослиною, яка має жовті боби. В потомстві отримано 52 рослини високого зросту із зеленими бобами й 49 карликових рослин із зеленими бобами. Визначте генотипи батьківських особин.
19. У собак чорний колір шерсті домінує над кавовим, а коротка шерсть — над довгою. Мисливець купив собаку з чорною короткою шерстю й хоче впевнитися, що він не несе алелів кавового кольору та довгої шерсті. Якого партнера потрібно підібрати для схрещування, щоб перевірити генотип купленого собаки?
20. У морської свинки кучерява шерсть (А) і чорне забарвлення (В) — домінантні ознаки, а гладенька шерсть (а) і біле забарвлення (b) — рецесивні. В результаті схрещування чорної кучерявої свинки з білою гладкошерстою в потомстві отримано 9 кучерявих чорних свинок і 11 кучерявих білих. Визначте генотипи батьків.
21. Кароокий, темноволосий резус-позитивний чоловік одружується з кароокою, темноволосою резус-негативною жінкою. Визначте ймовірність народження блакитноокої світловолосої резус-негативної дитини, якщо батьки обоє гетерозиготні за домінантними ознаками.
22. Батьки кароокі, резус-позитивні з II групою крові. Вони гетерозиготні за всіма трьома ознаками. Яка ймовірність народження блакитноокої резуснегативної дитини з I групою крові?
23. У гороху жовтий колір насіння (А) домінує над зеленим (а), гладенька форма насіння (В) – над зморшкуватою (b), біб простої форми (C) - над бобом з перетяжками(c). Схрещено рослини: AaBbcc x aabbCc. Визначте розщеплення за фенотипом у гібридному поколінні.
24. У людини одна з форм короткозорості домінує над нормальним зором. Блакитноокий короткозорий чоловік (його мати мала нормальний зір) одружився на кароокою жінці з нормальним зором. У них народився блакитноока короткозора дитина. Які фенотип можуть бути ще у дітей в цьому шлюбі і з якою ймовірністю?
25. 4. Таласемія - домінантна аутосомна ознака (гомозиготи майже завжди гинуть). Дальтонізм - рецесивна, зчеплена з Х - хромосомою. Дигетерозиготна жінка одружується з чоловіком, що страждає легкою формою таласемії, але з нормальним зором. Яка ймовірність народження повністю здорових дітей в цій сім'ї?
26. Яка ймовірність народження хлопчиків або дівчаток у сім’ї, де мати — носій рецесивного, зчепленого зі статтю летального алеля, що викликає загибель ембріона?
27. Надмірна волосатість (гіпертрихоз) вушних раковин визначається геном, локалізованим в У хромосомі, а дальтонізм – рецечивним геном в Х-хромосомі. Жінка з нормальним зором, батько якої був дальтоніком, одружилася з чоловіком з волосатістю вушних раковин і нормальним зором. Яка ймовірність народження в цій сім'ї сина, хворого на дальтонізм і гіпертрихоз?
28. Дочка гемофіліка виходить заміж за сина іншого гемофіліка, причому наречений і наречена не хворіють на гемофілію. Визначте ймовірність народження хворої дитини.
29. У курей зчеплений зі статтю ген А в рецесивному стані має летальну дію. Яка частина потомства загине, якщо схрестити курку з гетерозиготним півнем? У птахів жіноча стать є гетерогаметною, а чоловіча — гомогаметною.
30. Схрестили червонооких самок дрозофіли з червоноокими самцями. В потомстві отримано 69 червонооких і білооких самців і 71 червонооку самку. Визначте генотипи батьків і потомства, якщо відомо, що червоний колір очей — домінантна ознака, білий — рецесивна, а відповідний ген зчеплений з Ххромосомою.
31. Які діти можуть народитися від шлюбу гемофіліка з жінкою-дальтоніком, яка не є носієм алеля гемофілії?
32. Жінка, мати якої страждала дальтонізмом, а батько — гемофілією, одружилася з чоловіком, котрий має обидва захворювання. Визначте ймовірність народження в цій сім’ї дітей, які також страждатимуть обома захворюваннями.