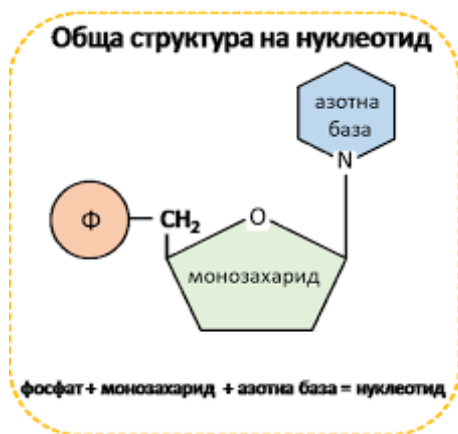
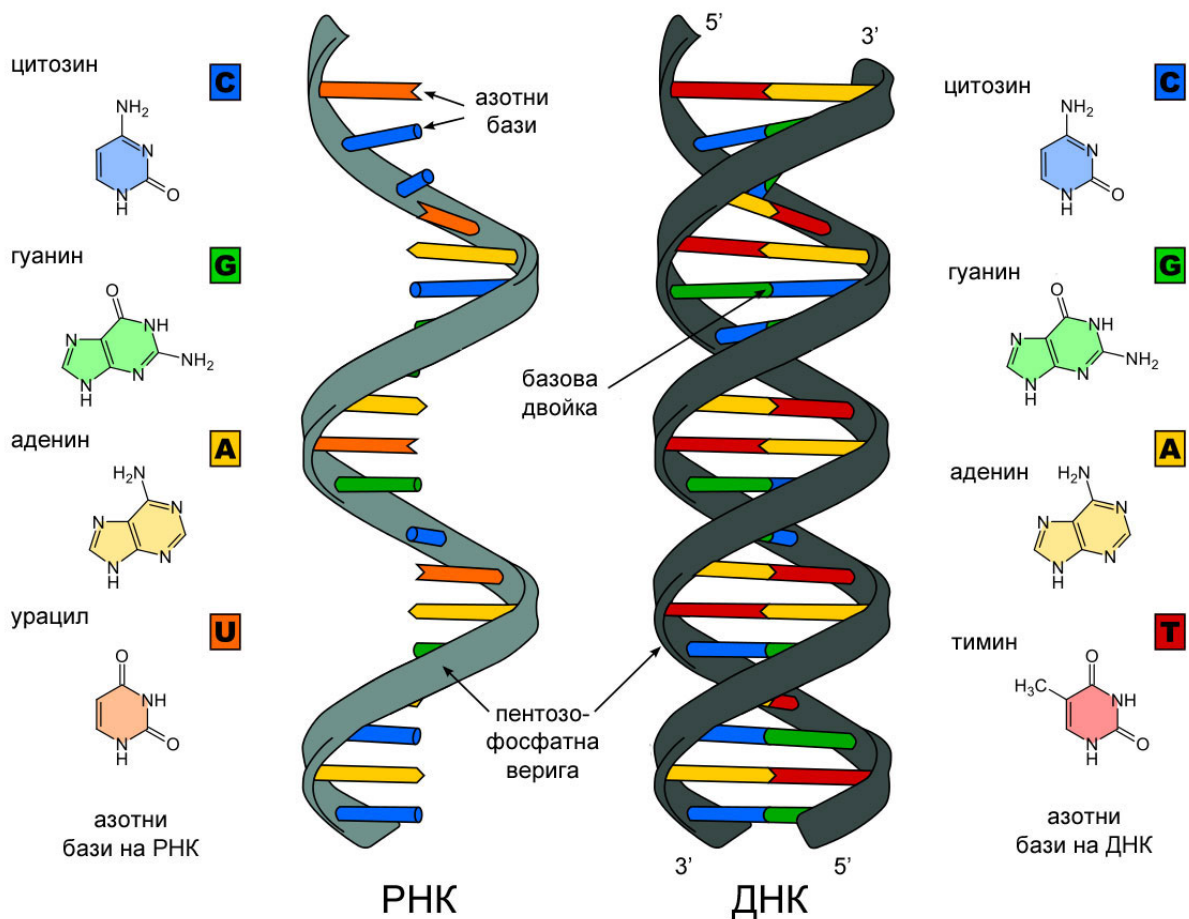


“ДНК - Тайната на живота”
РАБОТЕН ЛИСТ
ТЕОРЕТИЧНА ОБОСНОВКА

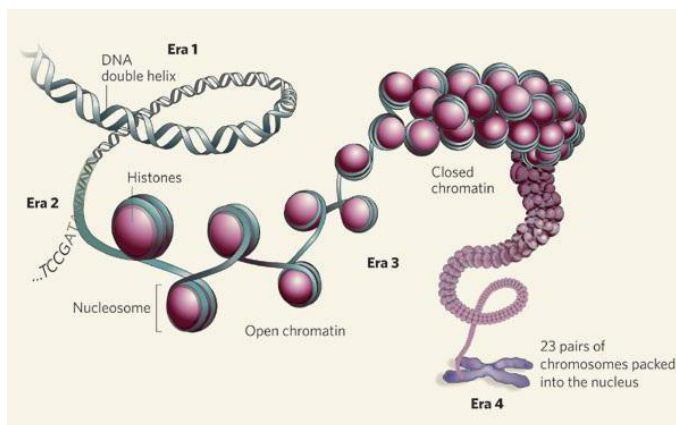
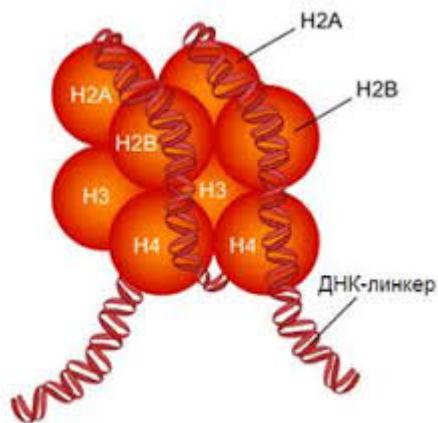
Дезоксирибонуклеиновата киселина е молекулата на наследствеността във всички прокариотни и еукариотни клетки. ДНК аperiodичен хетеробиополимер е изграден от четири вида дезоксирибонуклеотиди. Всеки дезоксирибонуклеотид е изграден от монозахарид с 5 въглеродни атома-дезоксирибоза, свързан при първи въглероден атом с азотна база и при пети въглероден атом с фосфат. Свързването между нуклеотидите в ДНК се осъществява чрез 3'-5' фосфодиестерни връзки, възникващи между фосфата на единия нуклеотид и третия въглероден атом от пентозата на другия нуклеотид.



ДНК е изградена от две дълги полинуклеотидни вериги, завити около мислена централна ос. Двете вериги са антипаралелни, т.е. ОН-групата на фосфатния край на едната верига (5') е в близост до ОН-групата на пентозния край (3') на другата верига. Двете вериги са свързани помежду си чрез водородни връзки, възникващи между азотните бази. Разстоянието между две съседни двойки бази е 0,34 nm. Във всеки пълен оборот на спиралата има по десет двойки бази, т.е. разстоянието е 3,4 nm. Диаметърът на молекулата е 2 nm.



Основна структурна единица на хроматина е нуклеозомата. Всяка нуклеозома е изградена от ДНК и белтъчно телце, състоящо се от четирите нуклеозомни хистона (всеки представен с по две молекули). Около така формирания хистонов октамер се завива (1,75 пъти) участък от ДНК, съдържащ 146 нуклеотидни двойки. Неасоциирана с октамера остава част от ДНК молекулата (около 60 нуклеотидни двойки), наречена *линкерна ДНК*. Н₁ - хистонът се свързва с линкерната ДНК и по този начин доближава октамерите един до друг. Получената нишка от последователно наредени октамери с диаметър 11nm, т. нар. *елементарна хроматинова нишка*, е първото равнище в компактизацията на ДНК. В живите клетки хроматинът е рядко под формата на елементарна хроматинова нишка. Тя е подложена на многократна спирализация (*свръхспирализация*), в резултат на което се получават различните равнища на опаковане на хроматина. Хроматинът има максимална спирализация и компактност в метафазната хромозома.



ЗАДАЧИ :

Задача 1 - Математици

В резултат на проекта “Човешки геном” са установени последователностите на нуклеотидите в множество гени.

В хромозома №8 се намира гена LINE, който се състои от 1400 нуклеотида и гена Alu, който съдържа 180 гена. И двата гена се копират многократно и водят до увеличаване на ДНК.

В хромозома №9 се намира гена, който съдържа инструкция за синтеза на ензима галактозилтрансфераза. Този ген има 18 000 нуклеотида.

Хромозома №22 е първата изцяло прочетена хромозома в центъра Сейнджър близо до Кеймбридж. Тя съдържа общо 33,4 милиона нуклеотиди.

Като използвате информацията за образуването на нуклеозомите:

1/ Изчислете каква е дължината на гените LINE и Alu в хромозома 8 и гена в хромозома 9

2/ Изчислете дължината на хромозома 22 и я представете схематично като използвате мащаб и преобразувате от nm в cm.”

Задача 2 - Архитекти

От материалите, с които разполагате - статив, топчета с различен цвят и големина за азотните бази, изрязани от стиропор пентози, дървени пръчици за водородните връзки и метална тел, цветни флумастери, конструирайте модел на двойната спирала на ДНК.

Задача 3 - Генетици

Извлечете ДНК молекулата от клетките на ягода и банан

Необходими материали:

Спирт 96% , 100 мч; Готварска сол; Чешмяна вода; Течност за почистване на съдове (веро); Чаши; Тензух/марля/памук; Фуния; Мек плод - ягода, банан; Торбичка с цип (Zip-lock bag); Супена лъжица; Клечка за зъби или дървено шишче; Чифт латексови ръкавици; Мерителна чаша

Ход на работа:

Стъпка 1: 2 часа преди за започнем, поставяме 100 мл. спирт във фризера.

Стъпка 2: Приготвяме разрушаващ клетките на ягодите разтвор. За целта са ни нужни 100 мл. вода. Към нея прибавяме 1 супена лъжица сол и 1 супена лъжица течност за почистване на съдове (веро). Разбъркваме разтвора добре.

Стъпка 3: Поставяме плода в торбичката с цип и я затваряме. Намачкваме плода с ръце. Резултатът от намачкването представлява пихтиеста материя.

Стъпка 4: Към тази пихтия добавяме разтвора от сапун и водата (виж стъпка 2) и размесваме хубаво. Така разрушаваме мембраните в клетките.

Стъпка 5: Поставяме върху чаша фуния с марля и изсипваме получената течност от стъпка 3. Остатъкът от плода в марля не ни е нужен и се изхвърля.

Стъпка 6: Към прецедената течност в чашата добавяме ледено студения алкохол ~100 ml. След като изсипем алкохола в чашата, може да се наблюдава образуване на два слоя. Горният слой съдържа ДНК.

Стъпка 7: Използвайте супена лъжица или уловете и навийте нишката на ДНК с помощта на клечка за зъби или дървено шишче, за да извлечете ДНК, която изплува на повърхността.

Задача 4 - Инженери

Предварително направете компютърен модел на двойната спирала на ДНК и я принтирайте на 3D принтер.

Създайте модели на отделни компоненти на ДНК чрез оригами и ги сглобете.

Задача 5 - Кулинари

Като използвате предварително подготвените сладки и соленки, представете структурата на четирите вида нуклеотиди на ДНК.