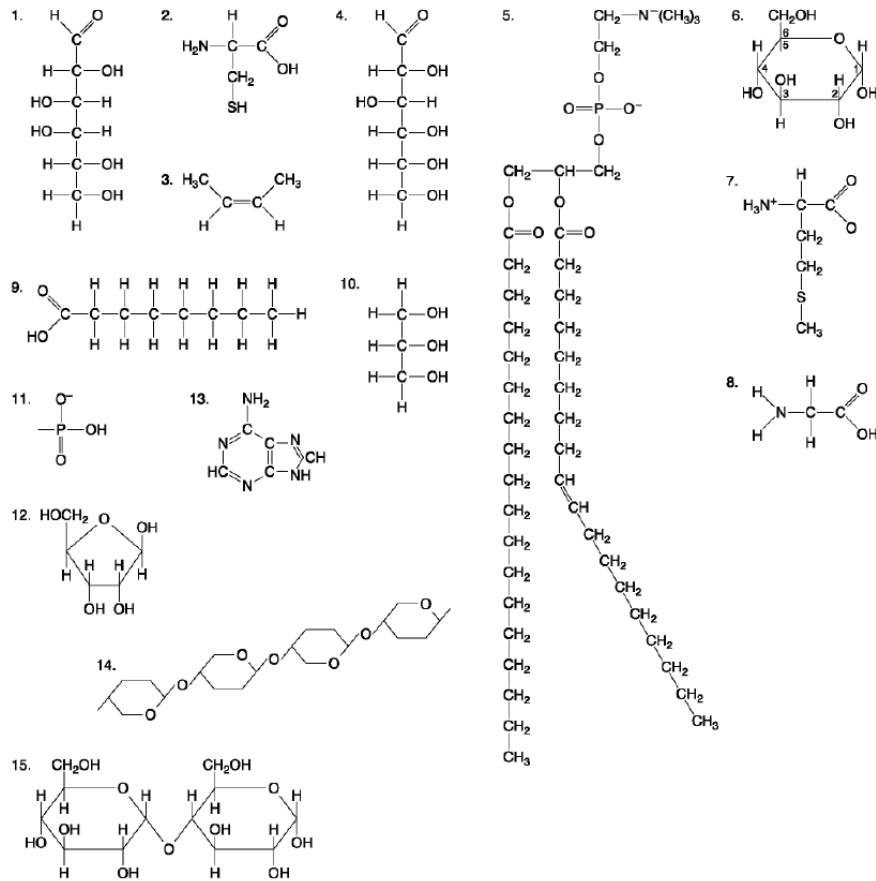


## ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ПО БИОЛОГИИ

( 116 баллов – 130 минут)

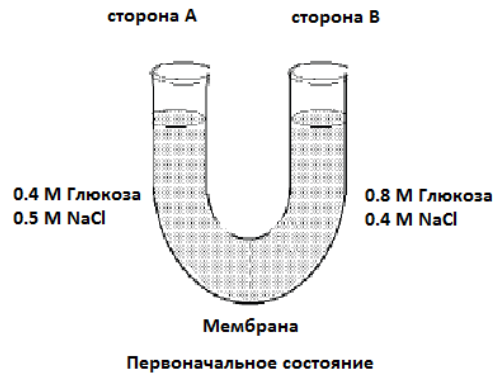
1. Ниже вам показаны некоторые органические молекулы часто встречаемые в клеточных структурах. Ответьте на вопросы ниже используя рисунок ниже. (12 баллов)



1. Молекулы с гидрофильным и гидрофобными качествами которые находятся на мембране	
2. Какая комбинация молекул нужна для синтеза нуклеотида	
3. Какие молекулы содержат альдегидную карбонильную группу	
4. Какая молекула является полярной часть фосфолипида	
5. Какая молекула является насыщенной жирной кислотой	
6. Какая молекула является пурином	
7. Мономер полипептидов	
8. Аминокислота с гидрофобной радикальной группой	
9. Могут образовать пептидную связь	
10. Могут образовать фосфодиэфирную связь	
11. Сахар в составе РНК	
12. Молекула с функциональной группой стабилизирующая третичную структуру белка	

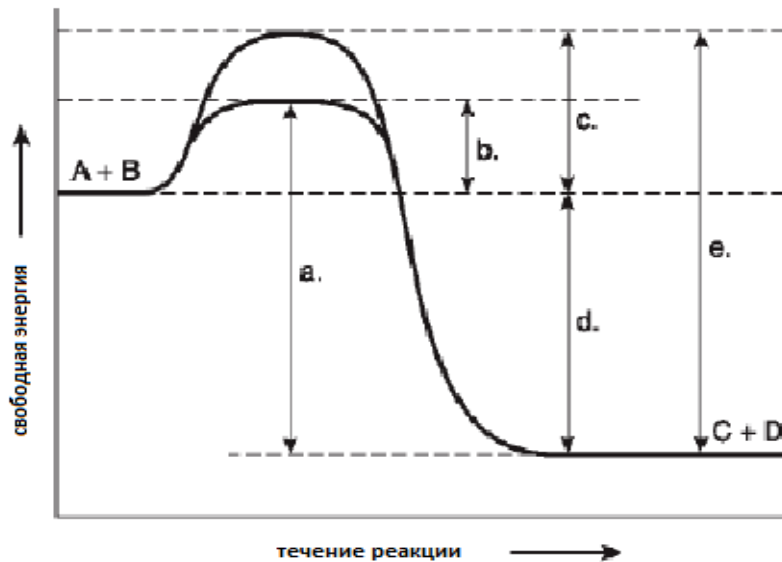
2. Вам показан сосуд в форму U которая разделена полупроницаемой мембраной на нижней части. Мембрана проницаема для NaCl, но не проницаема для молекул глюкозы. На первоначальном состоянии объемы жидкостей на обеих сторонах сосуда

равны. Исходя от данного рисунка, отметьте правильные суждения буквой "Т", а не правильные буквой "F". (5 баллов)



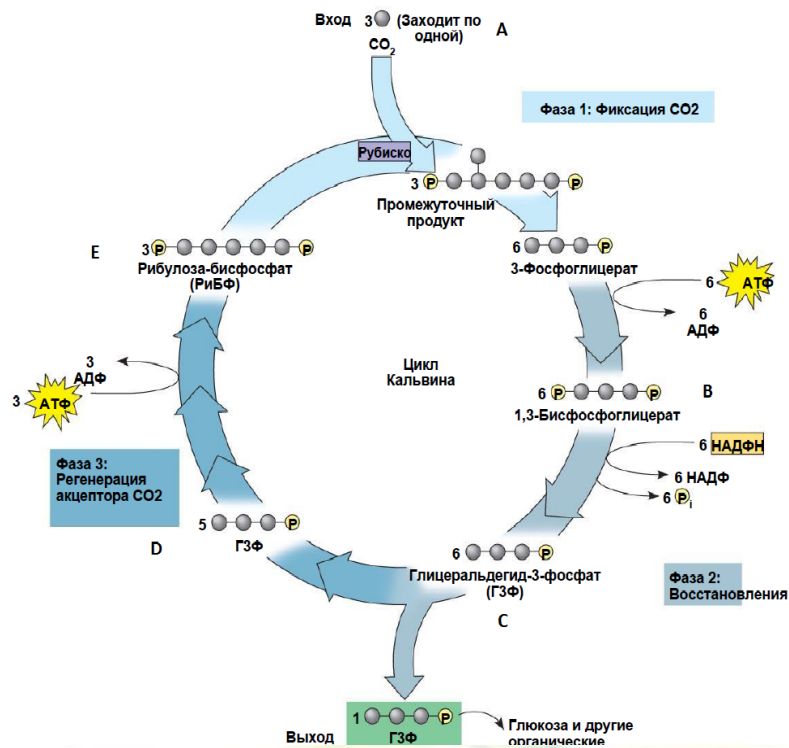
Поначалу, сторона А является гипертоничным к стороне В	
Поначалу, сторона А является гипотоничным к стороне В по NaCl	
Поначалу, сторона А является гипотоничным к стороне В	
После трех дней сторона А уменьшит концентрацию NaCl и уровень воды	
После трех дней сторона А уменьшит концентрацию NaCl, увеличит концентрацию глюкозы и повысит уровень воды	

3. Вам представлена диаграмма изменения свободной энергии по протеканию реакции в клетке. Вставьте нужные буквы в ячейки в таблице данном ниже. (7 баллов)



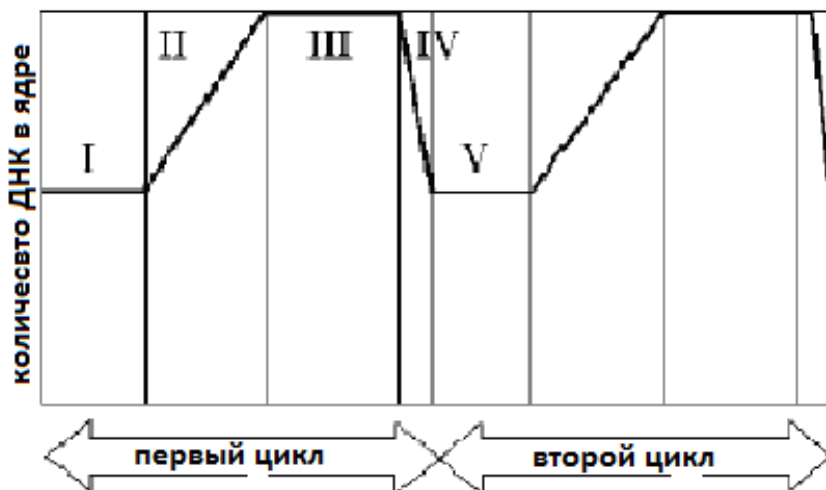
Какая буква обозначает $\Delta G$ реакции	
Какое значение будет одинакова в присутствии или отсутствии фермента в реакции	
Какое значение показывает разницу в свободной энергии реагента и продукта	
Какое значение показывает энергию активацию	
Какое значение показывает энергию активации при участии фермента	
Данная реакция является экзергоничной	
Данная реакция имеет нейтральный $\Delta G$ и находится в химическом равновесии	

## 4. Заполните таблицу соответствующими обозначениями. (5 баллов)



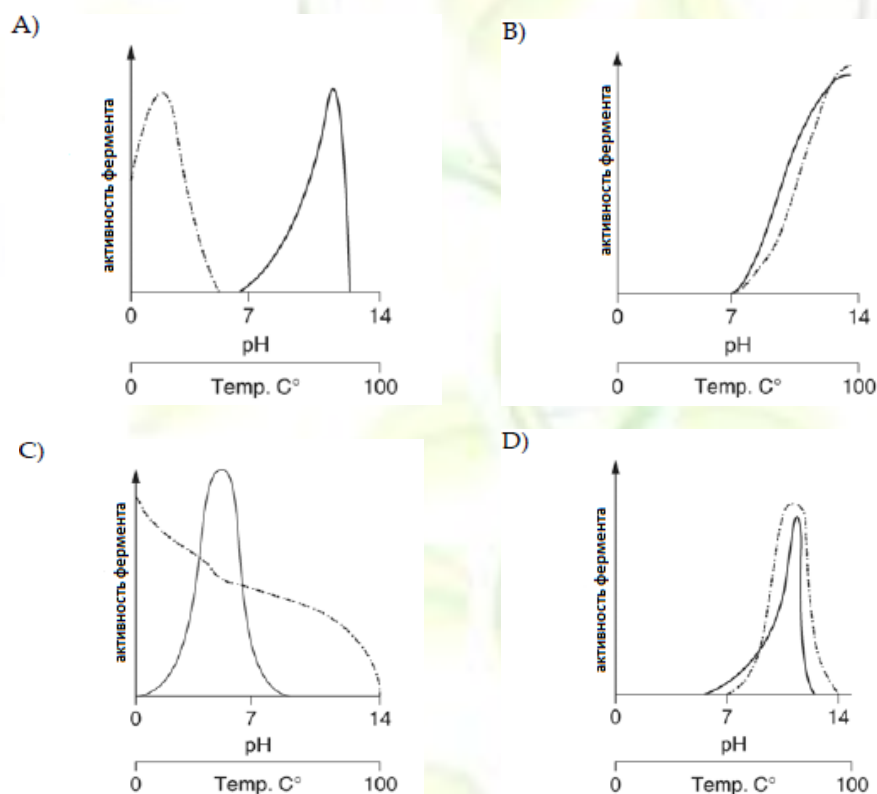
Если растение использует радиоактивный АТФ с меченым фосфатом, то в каких молекулах можно будет измерить радиоактивность после одного цикла?	
Если растение использует радиоактивный $\text{CO}_2$ с меченым углеродом, то в каких молекулах можно будет измерить радиоактивность после одного цикла?	
Какие соединения цикла Кальвина можно встретить в процессе гликолиза	
Для синтеза двух молекул глюкозы нужно 18 АТФ и 12 НАДФН	
В отличие от низших растений, высшие растения используют НАДН в процессе фотосинтеза	

## 5. Вам представлена диаграмма клеточного цикла. (5 баллов)



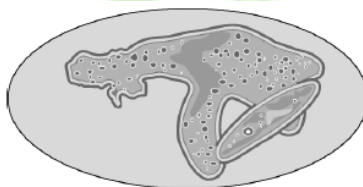
Митоз обозначен	
G <sub>1</sub> обозначен	
На этой фазе происходит синтез ДНК	
MPF(фактор стимуляции митоза) доходит до пороговой концентрации	
Фаза клеточного цикла где происходит репликация хромосом	

6. Покажите на график ниже, который соответствует активности ферментов термоацидофилов. Пунктиром показано изменение при различных значениях pH, а сплошной линией отмечены изменения при изменении температуры. (2.5 балла)



7. Вам предоставлены 5 пробирок каждая, которая содержит определенный вид протисты. Ваша задача найти: какой вид протисты находится в каждой пробирке, основываясь на описании их поведения. (7.5 баллов)

*Пробирка 1.* Вы наблюдаете процесс питания организма. Нарисовав протисту, вы получили картинку ниже.



*Пробирка 2.* Накопление кислорода в пробирке при свечении синим и красным светом. Химический анализ показал наличие вещества токсичного для рыб и человека. Микроскопический анализ выявил наличие мембранной структуры под плазматической мембраной.

**Пробирка 3.** Химический анализ показал наличие кремнезема. Накопление кислорода в пробирке при свечении синим и красным светом.

**Пробирка 4.** Микроскопический анализ выявил наличие мембранной структуры под плазматической мембраной, а также наличие апикопласта (не фотосинтезирующий пластид)

**Пробирка 5.** Микроскопический анализ выявил наличие мембранной структуры под плазматической мембраной, а также наличие одного большого и нескольких маленьких ядер в каждом организме.

Название протисты	Номер пробирки
<i>Paramecium</i>	
<i>Navicula</i> (диатомовые)	
<i>Pfiesteria</i> (динофлагелляты)	
<i>Entamoeba</i>	
<i>Plasmodium</i>	

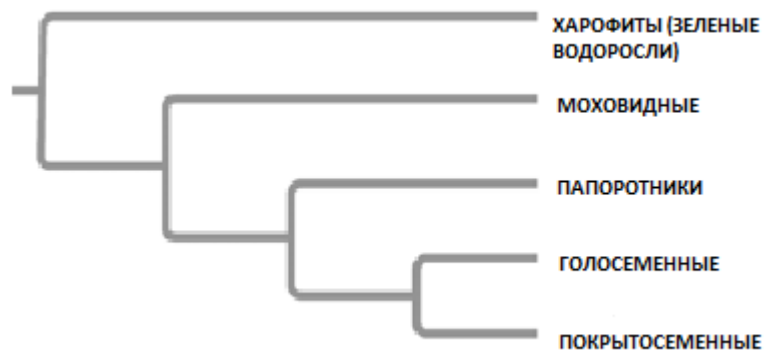
8. Используя обозначения А-Д отметьте те места на филогенетическом дереве, где впервые появились данные признаки. (4 балла)

А. цветы

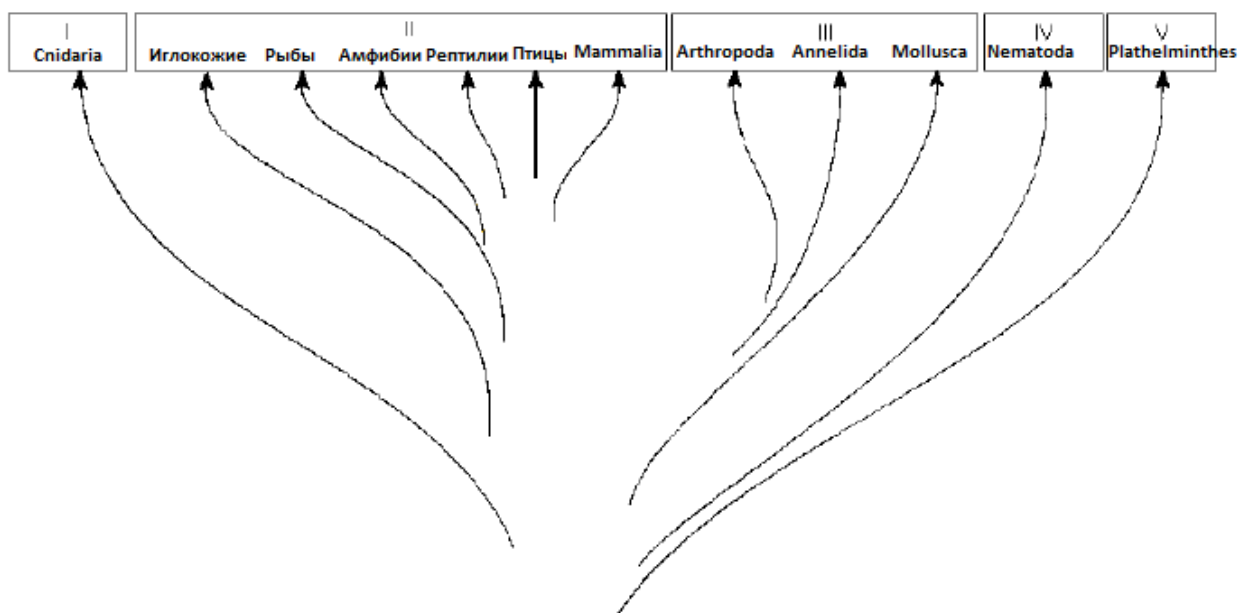
В. зародыш

С. семена

Д. сосудистые ткани

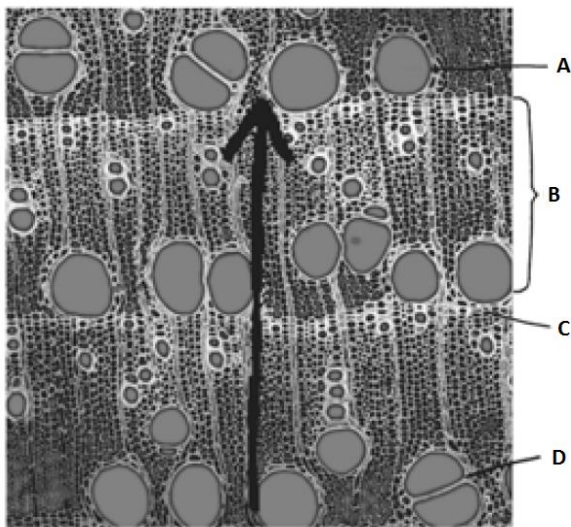


9. Вам представлено новое филогенетическое дерево животного мира. Дерево поделено на 5 больших групп животных. Основываясь на диаграмме, ниже заполните таблицу. (7 баллов)



ХАРАКТЕРИСТИКА	ГРУППА ОРГАНИЗМОВ
Содержат двухслойные организмы	
Содержат вторичноротых животных	
Содержат представителей ecdysozoa и lophotrochozoa	
Наилучшие представители Эдиакарской биоты	
Основные представители Eumetazoa	
Представители проходят через экдизис (процесс линьки)	
Твой сосед по парте	

10. Основываясь на поперечном срезе стебля деревянистого двудольного растения, заполните таблицу. Вторичный рост наружу показан стрелкой. (4 балла)



Годовое кольцо	
Поздняя древесина	
Ранняя древесина	
Сосудистый элемент	

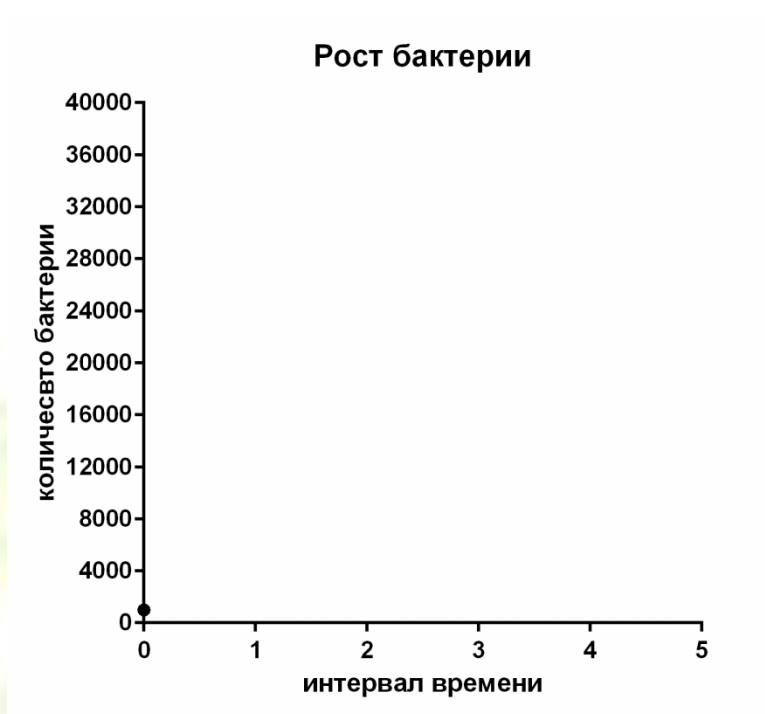
11. Отметьте правильные и не правильные суждения о растительных гормонах. (6 баллов)

Детекторами света при де-этиоляции(озеленения) томата являются каротиноиды	
Эксперимент на положительном фототропическом ответе растении обозначает, что свет уничтожает ауксин	
Клетки боковых почек являются более чувствительными к ауксину чем клетки стебля	
Корни испытывают отрицательный геотропизм, а стебли положительный	
Быстрое движение в результате тигмотропизма растении включает в себя передачу электрических импульсов называемые потенциалом активации	
В отличии от животных гормонов, растительные гормоны первоначально вовлечены в регуляцию роста и развитие растении	

12. Как мы знаем, животные выделяют азот в виде различных соединений. Виды соединения зависят, в каких условиях проживает данный вид животного. Соотнесите данные структуры, представленные ниже с суждениями указанными в таблице. (4 балла)



Б. Нарисуйте график с кривой на первые 4 интервала времени. (3 балла)



В. Найдите количество бактерии после 45 минут роста. Напишите решение ниже. (2 балла)

14. Найдите pH 0,01 М раствора уксусной кислоты.  $pK_a$  уксусной кислоты  $1,75 \cdot 10^{-5}$ .  
Общая формула константы диссоциации кислот показана ниже. (6 баллов)

$$K_A = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

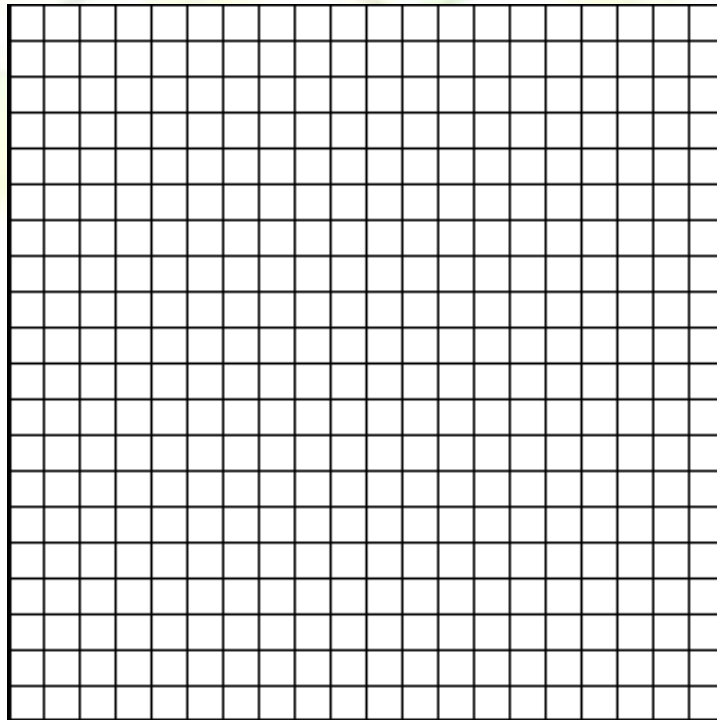
Решение и ответ



15. Приготовили серию разведений бычьего сывороточного альбумина(БСА) и взяли по 0,1 см<sup>3</sup> каждого из растворов для анализа по методу Бредфорд. В каждом случае определяли повышение поглощения при 595нм по отношению к соответствующему контрольному раствору. Результаты измерений представлены в таблице.

Концентрация БСА, мг/см <sup>3</sup>	A <sub>595</sub>
1,5	1,40
1,0	0,97
0,8	0,79
0,6	0,59
0,4	0,37
0,2	0,17

Постройте график кривой поглощения БСА. (3 балла)



В том же анализе поглощения белкового экстракта A<sub>595</sub> из клеток E.coli (0,1 см<sup>3</sup>) составило 0,84. Какова концентрация белка в экстракте E.coli? (3 балла)

16. Представьте что при скрещиваний F1 потомства между гетерозиготной мышью с нормальной ушной раковиной (T) и мышью с искривленной ушной раковиной (t) появились 735 мышей с нормальными ушными раковинами и 265 с искривленными. Проверьте подчинение сегрегации хромосом к законам Менделя с помощью статистического метода хи-квадрат. (уровень значимости = 0.05)

$\chi^2 =$ 

(4 балла)

Сегрегация по законам Менделя

ДА

НЕТ

(2 балла)

число степеней свободы, f	$\chi^2$ при $p=0.05$	$\chi^2$ при $p=0.01$
1	3.841	6.635
2	5.991	9.21
3	7.815	11.345
4	9.488	13.277
5	11.07	15.086

17. Наследственность белых глаз дрозофиллы определяется наличием рецессивного гена(w) сцепленного с половой хромосомой. Красные глаза дрозофиллы определяются наличием альтернативного аллеля (w+) на том же локусе. В популяции лаборатории было обнаружено 170 красноглазых и 30 белоглазых самцов.

А. Определите частоту аллеля (w+) в популяции  (2 балла)

Б. Определите частоту аллеля (w) в популяции  (2 балла)

В. Какова частота белоглазых самок в популяции?  (2 балла)

18. Турсынбек синтезировал полирибонуклеотид состоящий исключительно из урацила и цитозина в соотношении 5:1 соответственно. Если предположить что выборка нуклеотидов для синтеза проходила случайно рассчитайте встречаемость различных видов триплетов в составе полимера. (4 балл)

Вид триплета	Частота
UUU	
2U1C	
1U2C	
CCC	

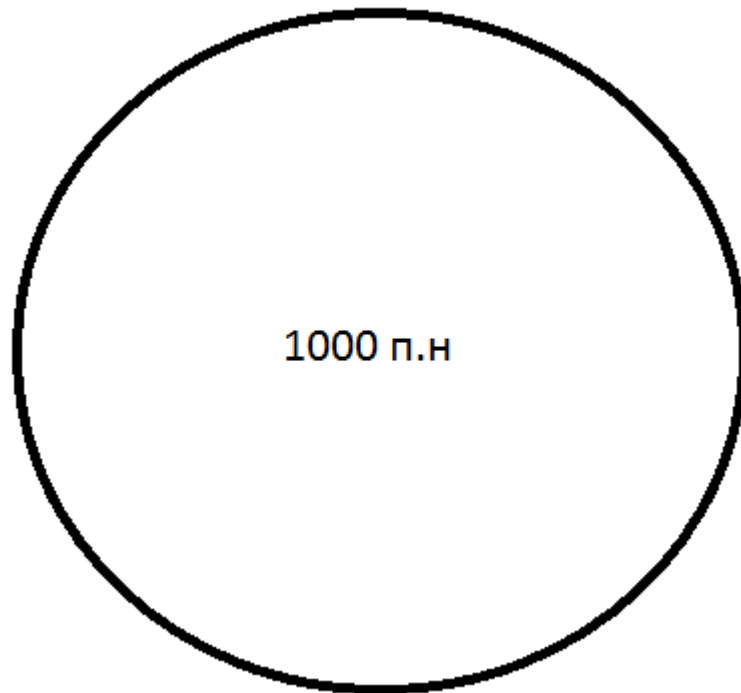
19. Плазмида 1000 пар нуклеотидов была разрезана разными видами рестрикционных ферментов. Рестрикция производилась как отдельными, так и комбинациями рестриктаз. (9 баллов, 1.5 на каждый сайт)

Ферменты	Фрагменты (в п.н)
А	1000
В	100, 300, 600
С	200, 800
А+В	50, 100, 300, 550
А+С	200, 375, 425

В+С

75, 100, 125, 225, 475

Отметьте сайты рестрикции для каждого фермента на данной карте плазмиды.



КОНЕЦ