



Профиль: Биология, специализация «Биология»

Вариант: 2

Класс: 11

Задача 1 (10 баллов). Выберите из предложенного списка видов рыб, обитающих в России, виды, находящиеся в состоянии биологического регресса: обыкновенная щука, речной окунь, сибирский осетр, голавль, лещ, европейская ряпушка, европейская корюшка, волжская сельдь, черноморская килька, мойва, минтай, обыкновенная плотва, сахалинский таймень, речная камбала, бычок-песочник, кефаль, белуга, атлантическая скумбрия, черноморская ставрида, стерлядь

Задача 2 (10 баллов) Почему у растений, посещаемых большим числом видов насекомых, даже на одном и том же луку гибриды возникают довольно редко? Ответ поясните

Задача 3 (10 баллов) Согласно распространенной гипотезе, один ген кодирует один белок и определяет один признак. Какие изменения в гене приводят к развитию у организма нового признака, если известно, что у мутантного организма белок в пятой позиции содержит аминокислоту треонин вместо аланина?

		Нуклеотид													
1-й	2-й				3-й										
	У	Ц	А	Г											
У	УУУ } УУЦ } УУА } УУГ }	УЦУ } УЦЦ } УЦА } УЦГ }	УАУ } УАЦ } УАА } УАГ }	УГУ } УГЦ } УГА } УГГ }	У Ц А Г										
	Ц	ЦУУ } ЦУЦ } ЦУА } ЦУГ }	ЦЦУ } ЦЦЦ } ЦЦА } ЦЦГ }	ЦАУ } ЦАЦ } ЦАА } ЦАГ }				ЦГУ } ЦГЦ } ЦГА } ЦГГ }	У Ц А Г						
		А	АУУ } АУЦ } АУА } АУГ }	АЦУ } АЦЦ } АЦА } АЦГ }				ААУ } ААЦ } ААА } ААГ }				АГУ } АГЦ } АГА } АГГ }	У Ц А Г		
			Г	ГУУ } ГУЦ } ГУА } ГУГ }				ГЦУ } ГЦЦ } ГЦА } ГЦГ }				ГАУ } ГАЦ } ГАА } ГАГ }			

Задача 4 (20 баллов) Среди американских индейцев встречаются исключительно люди с I (81 %) и II группой крови по системе АВ0. Рассчитайте частоты аллелей, определяющих эти группы крови. Каковы частоты гомозиготного и гетерозиготного генотипа американских индейцев со II группой крови?

Задача 5 (20 баллов) Антибиоз – форма взаимоотношений между организмами, принадлежащим к разным видам, при котором один организм ограничивает возможности другого вплоть до невозможности существования. В рамках антибиоза выделяют аменсализм, аллелопатию и конкуренцию. Определите типы взаимоотношений в следующих парах: чеснок и морковная муха; коза и кузнечик; пчела и шмель; рожь и пырей; ель и калина; орех и яблоня; лев и гепард; тимьян и слизень; белка и бурундук; мальки плотвы и окуня.

Продолжение билета на обороте



Задача 6 (30 баллов) В лабораторию молекулярной генетики одного научно-исследовательского института поступили две пробирки с образцами ДНК тиранозавра и нильского крокодила. Ученым предстояло ответить на следующие вопросы:

1. Проведенные анализы показали, что в одной пробирке содержится 0,48 мг/моль дезоксирибозы и 0,12 мг/моль гуанина, в другой – 0,8 мг/моль дезоксирибозы и 0,08 мг/моль тимина. Каково содержание остальных азотистых оснований в этих двух пробирках?

2. Дальнейшие исследования позволили установить, что количество гуаниновых нуклеотидов в первой пробирке – 5625, количество тиминового нуклеотида во второй пробирке – 2830. Каковы длина и молекулярная масса каждого фрагмента ДНК, если длина одного нуклеотида 0,34 нм, масса – 350 а.е.?

3. Какова будет масса молекул белка, которые возможно синтезировать на данных фрагментах ДНК, если молекулярная масса одной аминокислоты 100 а.е.?

4. Можно ли по результатам проведенных исследований определить, какой из фрагментов ДНК какому животному принадлежит? Обоснуйте ответ ученых.



Критерии оценивания олимпиадной работы

Профиль: Биология

Предмет: Биология

Класс: 11

Задание 1 (максимальная оценка 10 б.)

Критерий (выбрать соответствие одному критерию)	Балл
0 правильно выбранных видов	0
1 правильно выбранный вид	2
2 правильно выбранных вида	4
3 правильно выбранных вида	6
4 правильно выбранных вида	8
5 правильно выбранных видов	10

Задание 2 (максимальная оценка 10 б.)

Критерий (выбрать соответствие одному критерию)	Балл
Ответ на вопрос неправильный или задание не выполнено	0
Ответ на вопрос правильный, но не аргументированный	5
Ответ на вопрос правильный, полностью аргументированный	10

Задание 3 (максимальная оценка 10 б.)

Критерий (выбрать соответствие одному критерию)	Балл
Ответ на вопрос неправильный или задание не выполнено	0
Ответ на вопрос правильный, но не аргументированный	5
Ответ на вопрос правильный, полностью аргументированный	10

Задание 4 (максимальная оценка 20 б.)

Критерий (выбрать соответствие одному критерию)	Балл
Задача решена неверно или задание не выполнено	0
Ход решения задачи верный, но ответ неверный вследствие арифметической ошибки ИЛИ задача решена верно, но без ссылки на соответствующий биологический закон	10
Задача решена верно, с применением соответствующего биологического закона	20

Задание 5 (максимальная оценка 20 б.)

Критерий (выбрать соответствие одному критерию)	Балл
0 правильно определенных типов взаимоотношений	0
1 правильно определенный тип взаимоотношений	2
2 правильно определенных типа взаимоотношений	4
3 правильно определенных типа взаимоотношений	6
4 правильно определенных типа взаимоотношений	8
5 правильно определенных типов взаимоотношений	10
6 правильно определенных типов взаимоотношений	12
7 правильно определенных типов взаимоотношений	14
8 правильно определенных типов взаимоотношений	16
9 правильно определенных типов взаимоотношений	18
10 правильно определенных типов взаимоотношений	20

Задание 6 (максимальная оценка 30 б.)

Критерий (указать балл по каждому критерию)	Макс. балл
За решение первой задачи (правильное решение – 10 баллов; ход решения правильный, но решение содержит арифметические ошибки – 5 баллов)	10
За решение второй задачи (правильное решение – 10 баллов; ход решения правильный, но решение содержит арифметические ошибки – 5 баллов)	10
За решение третьей задачи (правильное решение – 5 баллов; неправильное решение – 0 баллов)	5
За решение четвёртой задачи (правильное решение – 5 баллов; ход решения правильный, но решение содержит арифметические ошибки – 3 балла)	5

11 класс

2 вариант

1. Сибирский осетр, волжская сельдь, сахалинский таймень, белуга, стерлядь
2. Они принадлежат к разным видам; даже если эти виды родственные, у них могут быть генетические различия, препятствующие образованию полнозернистых семян (разное число и морфология хромосом); они могут цвести в разное время
3. В кодирующей цепи ДНК триплет ТГА (ТГГ, ТГТ, ТГЦ) заменяется на триплет ЦГА (ЦГГ, ЦГТ, ЦГЦ) (происходит мутация, замена нуклеотида Т на Ц)
4. Решение: по закону Харди-Вайнберга.

Аллели, определяющие I и II группы крови по системе АВ0 – 0 и А, А доминирует над 0. Генотип людей с I группой крови 00, генотипы людей со II группой крови – АА или А0.

Частота гомозиготного рецессивного генотипа 00, обуславливающего I группу крови, 0,81 (из условия). Соответственно, частота рецессивного аллеля 0 – 0,9 (квадратный корень из 0,81). По первому положению закона Харди-Вайнберга, сумма частот аллелей равна 1. Следовательно, частота доминантного аллеля А – 0,1 (1-0,9), частота гомозиготного доминантного генотипа АА (II группа крови) – 0,01 (0,1²). По второму положению закона Харди-Вайнберга, сумма частот генотипов равна 1. Следовательно, частота гетерозиготного генотипа А0 (также II группа крови) $1 - 0,81 - 0,01 = 0,18$.

5. Аменсализм – коза и кузнечик, пчела и шмель, ель и калина; аллелопатия – чеснок и морковная муха, орех и яблоня, тимьян и слизень; конкуренция – рожь и пырей, лев и гепард, белка и бурундук, мальки плотвы и окуня

6. 1. В первой пробирке, кроме гуанина, содержится по 0,12 мг/моль всех остальных азотистых оснований. Во второй пробирке, кроме тимина, содержится 0,08 мг/моль аденина и по 0,32 мг/моль гуанина и цитозина

2. В первом образце по 25 % всех нуклеотидов, во втором – по 10 % тимина и аденина и по 40 % гуанина и цитозина. То есть, в первом образце $5625 \times 4 = 22500$ нуклеотидов, во втором – $2830 \times 10 = 28300$ нуклеотидов. Длина первого образца $22500 \times 0,34 = 7650$ нм, масса – $22500 \times 350 = 7875000$ а.е. Длина второго образца $28300 \times 0,34 = 9622$ нм, масса – $28300 \times 350 = 9905000$ а.е.

3. Каждая аминокислота кодируется тремя нуклеотидами, поэтому аминокислот в белке будет в три раза меньше, чем нуклеотидов в ДНК – в первом образце $22500 : 3 = 7500$, во втором – $28300 : 3 = 9433$. Соответственно, молекулярная масса первого белка – 750000 а.е., второго – 943300 а.е.

4. Нет. Соотношение нуклеотидов в цепочке ДНК, массы генов и белков не свидетельствуют о принадлежности живого организма к той или иной таксономической категории.