

XXV Летняя многопредметная школа Кировской области
Вишкиль. 2-27 июля 2009 г.

Первый биобой (9 июля 19.30)

1. **«Взаимодействие генов»** При взаимодействии двух несцепленных генов в случае скрещивания двух дигетерозигот стандартное расщепление 9:3:3:1 может изменяться различным образом. При этом характер расщепления можно предсказать исходя из действия продуктов одного гена на продукт другого гена или сам другой ген. Изобразите схему взаимодействия двух генов, при которой расщепление 9:3:3:1 преобразуется в 10:6.
2. **«Кто виноват?»** Врожденные заболевания человека могут вызываться как генными, так и хромосомными мутациями. Объясните, какой из родителей отвечает за большую часть генных, и какой — за большую часть хромосомных мутаций. Поясните с этой точки зрения роль каждого из полов в процессе эволюции.
3. **«СуперДНК»** У Вас есть одноцепочечная ДНК длиной в несколько тысяч нуклеотидов и ДНК-полимераза, неспособная создавать затравки. Вам необходимо создать устойчивую систему репликации данной ДНК. Вы можете использовать один любой белок, кроме РНК-полимеразы (праймазы). Каким образом этого можно достичь?
4. **«Уровни отбора»** На каких уровнях организации живого может идти естественный отбор? Обсудите логические критерии и практические способы проверки ответа на данный вопрос.
5. **«Загадочное фосфорилирование»** Почти у всех организмов первой реакцией катаболических путей, начинающихся с моносахаридов, является фосфорилирование при помощи АТФ или пиррофосфата. Могут ли моносахариды вступать в гликолиз и пентозофосфатный шунт без фосфорилирования? Одинаково ли важно фосфорилирование для каждого из этих путей? Чем могло бы быть заменено фосфорилирование?

Авторы задач: Кузин И.А., Пупов Д.В., Шаламов Р.В., Шилов Е.С

XXV Летняя многопредметная школа Кировской области

Вишкель. 2-27 июля 2009 г.

Второй биобой (22 июля, 14.30)

1. **«Анатомия последовательностей»** Вам необходимо выяснить, являются ли гомологичными аминокислотные последовательности двух белков. Опишите, как можно решить эту задачу, применяя известные из сравнительной анатомии критерии гомологии: положения, специального качества и переходных рядов. В чем состоят ограничения такого метода определения гомологии последовательностей?
2. **«Мир Ламарка»** Опишите, не вдаваясь в молекулярные механизмы, характер эволюции в мире, в котором главным фактором эволюции является наследование приобретенных признаков. Как по сравнению с нашим миром изменится структура биоразнообразия, степень адаптированности организмов, скорость эволюции и доля видов с половым размножением?
3. **«Сигмоидная кривая»** S-образные кривые описывают кинетики многих процессов, протекающих в биологических системах. Приведите соответствующие примеры для разных уровней организации живого от клетки до биосферы. Выделите их общие черты.
4. **«Парадокс Пето»** Известно, что вероятность развития рака у разных видов организмов в пересчете на клетку весьма сильно варьирует и не дает положительной корреляции с размером и продолжительностью жизни организма. Примерно половина лабораторных мышей уже к концу второго года жизни умирает от рака, в то время как киты и слоны живут десятки лет не страдая от него. Это закономерность называется парадоксом Пето и свидетельствует о генетическом контроле вероятности онкологических заболеваний. Предположите причины возникновения такого контроля.
5. **«Послание в космос»** Предложите наиболее полное и емкое описание экосистемы нашей планеты, основ жизни на ней и биологии человека, пригодное для общения с представителями инопланетных цивилизаций. Допустим, что наиболее простым способом для этого является создание серии логически связанных друг с другом графических образов-схем. Разработайте и представьте соответствующий наглядный материал. Поясните и аргументируйте предложенный Вами вариант решения.

Авторы задач: Кузин И.А., Пупов Д.В., Шаламов Р.В., Шилов Е.С.