

7-8 класс решает любые 5 задач на выбор (максимальное число баллов – 100)

Вопрос 1. Мальчик Вася привез из нескольких путешествий в дальние страны семена разных растений и собирается высеять их на клумбу, которую он вскопал под окнами своей квартиры в Москве. «Не делай этого! Это может привести к большой беде!» - говорит Васин дядя, работающий на биофаке МГУ. Как вы думаете, что может вызывать дядины опасения? Назовите как можно больше «бед», которые могут произойти, если Вася его не послушает

Вопрос 2. Маша и Катя беседуют в продуктовом магазине.

Маша: «Одни яйца продаются по 40 рублей десятком, а другие – по 60 рублей. Срок хранения одинаковый, на вкус они тоже одинаковые. Сэкономлю 20 рублей!»

Катя: «Ничего ты не сэкономишь, а наоборот. Яйца по 40 рублей мельче!»

Маша: «Ну и что? Ты посмотри, они короче всего на четверть, а стоят дешевле на треть!»

Катя: «Да, но по массе-то они различаются сильнее!»

Маша: «А насколько сильнее?»

Катя: «Не знаю...»

Маша: «А еще, наверное, у крупных яиц скорлупа толще! Ну ладно, неважно. А вот интересно – цыплята из крупных яиц вылупятся тоже более крупные?»

Катя: «Вряд ли... Цыпленок ведь получается только из желтка, а желток у них почти одинаковый»

Маша: «Как только из желтка? Ведь яйцо – это яйцеклетка! Желток – ядро, белок – цитоплазма, а скорлупа – оболочка! Значит, цыпленок получается из всего яйца!»

Катя: «Глупенькая ты! Как же так может быть, сама подумай?»

Прочитав текст, ответьте на следующие вопросы (постарайтесь **кратко обосновать** каждый из них):

1. Если диаметр одного яйца 3 см, а другого – 4 см, насколько сильно они различаются по массе?
2. Правда ли в итоге, что Маша прогадает, если купит яйца по 40 рублей?
3. Правда ли, что у крупных яиц скорлупа толще?
4. Вылупятся ли из более крупных яиц (не купленных в магазине, конечно!) более крупные цыплята?
5. Правда ли Маша «глупенькая», если считает, что желток – ядро, белок – цитоплазма, а скорлупа – оболочка яйцеклетки?
6. А интересно, вылупившийся цыпленок будет весить столько же, сколько яйцо, больше или меньше?

Вопрос 3. Два друга растолстели и решили сесть на диету. Оба стали подсчитывать энергетическую ценность потребляемой пищи и потребляли в день ровно по 2000 килокалорий. Однако вскоре они обнаружили, что один

из них начал худеть, а другой продолжает набирать вес. Почему так могло получиться? Назовите как можно больше возможных причин. (Автор вопроса – П.Н. Петров)

Вопрос 4. Африканские пигмеи, как известно, имеют средний рост, примерно соответствующий росту детей европейцев 12-14 лет. Главный регулятор роста – соматотропин (он же – гормон роста), вырабатываемый клетками передней доли гипофиза. У пигмеев и в детском, и во взрослом возрасте концентрация соматотропина в крови нормальная или лишь немного пониженная (не выходит за пределы нормы для европейцев). Тем не менее, низкий рост пигмеев, видимо, в основном определяется генетически, а не связан просто с влиянием условий жизни. Мутации в каких участках генома (и какие именно) могли привести к уменьшению роста пигмеев? Ответ обоснуйте.

Вопрос 5. Бывает, что снижение видового разнообразия (обычно связанное с деятельностью человека) в определенной местности в конце концов приводит к увеличению частоты инфекционных и паразитарных заболеваний среди выживших видов диких животных, а также у домашних животных и людей. Как вы думаете, почему это может происходить? Приведите как можно больше объяснений. (Автор вопроса – П.Н. Петров)

Вопрос 6. По статье в Википедии https://ru.wikipedia.org/wiki/Лактозный_оперон ознакомьтесь с устройством и принципом работы лактозного оперона кишечной палочки (если статья покажется Вам слишком сложной, Вы можете самостоятельно найти дополнительные источники информации на русском языке в сети Интернет). После этого ответьте на вопрос: Мутации в каких участках генома кишечной палочки могут привести к появлению бактерий а) не способных расти на среде, где единственный источник углерода – лактоза; б) способных усваивать лактозу даже в присутствии глюкозы; в) производящих ферменты для усвоения лактозы даже при ее отсутствии в среде. Среди мутаций в данной задаче будем иметь в виду только «поломки» (то есть полную утрату нормальной функции белка или участка генома).

Вопрос 7. Бутылочные тыквы (лагенарии) ныне культивируются по всему миру. Американские индейцы использовали тыквы уже 10.000 лет назад (это доказано археологическими находками). Родина этого вида растений – Африка. Существует две версии: 1) тыквы были занесены в Америку из Африки морскими течениями и независимо «окультурены» индейцами; 2) культурные сорта (или дикие предки) бутылочной тыквы попали в Америку вместе с людьми в ходе ее заселения.

Предположим, Вы получили грант для решения этой проблемы. Попробуйте спланировать исследования, которые бы подтвердили одну из гипотез и опровергли противоположную. Опишите, при каких результатах каждого

эксперимента или наблюдения была бы опровергнута первая гипотеза и подтверждена вторая (или наоборот).

Вопрос 8. У людей есть доминантный аллель, вызывающий витилиго – непигментированные пятна на теле. Другой, рецессивный, аллель вызывает альбинизм; у альбиносов витилиго никак не проявляется. У мужчины с витилиго мать – альбинос, отец – нормальный. У его жены кожа нормальная, а ее отец – альбинос. Какова вероятность, что их ребенок будет иметь нормальную кожу? Приведите ход решения (нужно обосновать весь ход рассуждений)

Вопрос 9. Брахифалангия вызывается доминантной мутацией, которая в гомозиготном состоянии летальна, а в гетерозиготном вызывает укорочение пальцев. Способность свертывать язык в трубочку доминирует над неспособностью. У обоих родителей брахифалангия, один из них не способен сворачивать язык, а другой – способен и гетерозиготен по этому гену. Каким будет расщепление по фенотипу по обоим признакам среди детей от такого брака?

Приведите ход решения.

Вопрос 10. У кошки нормальная окраска - серая. Доминантный аллель W препятствует миграции пигментных клеток к основаниям волос, что приводит к альбинизму. Ген O , сцепленный с X -хромосомой, нарушает синтез черного пигмента, что приводит к появлению рыжей окраски. Какие расщепления в потомстве будут от скрещиваний а) $ww X^O X^O \times Ww X^O Y$? б) $Ww X^O X^O \times Ww X^O Y$? Укажите также фенотипы родителей.