

Дискретный анализ.

ИДЗ - 1. Вариант 2.

Тема: Комбинаторика и теорвер.

Контекст - биология

Дедлайн - 05.12.2021 23.59

Формат:

Домашнее задание выполняется индивидуально в письменно-печатной форме (набранный в `TEX` текст присылается вместе с собранным `pdf`). Решения пишутся с обоснованиями в развернутой форме и отправляются на почту `gorihovskyvacheslav@gmail.com`. В качестве темы письма нужно указывать номер группы. Если при решении используются программы на каких-либо языках программирования - включите код в документ(если он небольшой) или выложите код на `github` и приложите ссылку.

Комбинаторика:

1. В лаборатории есть 45 белых мышей и 18 домовых мышей. Для исследования нужно использовать от 5 до 15 белых и от 5 до 10 домовых. Кроме того, нужно выбрать контрольную группу той же численности и размера. Сколькими различными способами можно выбрать группу мышей для эксперимента, при условии того, что мышей мы считаем одинаковыми? Для любопытных, описание эксперимента можно найти по ссылке в задаче 7.
- 1'. А если мы умеем различать мышей?
2. Сколько различных отрезков цепи РНК длины 14 можно встретить, при условии что отрезок должен оканчиваться одним из стоп-кодона: UAA, UAG, UGA? Можно считать, что в отрезке не может быть более одного стоп-кодона.
3. Сколькими способами можно распределить различных 16 культур бактерий по 4 чашам Петри, при условии что в каждой чаше должна присутствовать хотя бы одна. При этом образцы культур ограничены - нельзя распределить культуру по нескольким чашам.

4. В лаборатории есть 7 различных культур тканей и 32 культур бактерий. Сколькими различными способами можно провести эксперимент по анализу поражения ткани бактериями, при условии, что в эксперименте может участвовать одна ткань и не более трех типов бактерий.

Случайные события, классическая вероятность, геометрическая вероятность, условная вероятность:

5. Имеется популяция кошек. Как известно некоторым специалистам, у кошек существует 5 аллелей альбинизма: голубоглазые (ca^*), с розовыми глазами (c), бурманский (cb), сиамский (Cs), сплошной (C , доминирует над всеми аллелями). Рассматриваются следующие случайные события: A – в популяции встречается сплошной альбинос, B – в популяции не менее двух сплошных альбиносов, C – в популяции встречается голубоглазый сиамский альбинос, D – в популяции нет бурманских розовоглазых альбиносов, E – в популяции встречается либо бурманский либо голубоглазый альбинос. Что означают события:

$$a) \overline{AB} \quad b) CE \quad c) \overline{\overline{DE}} \quad d) \overline{ACD} \quad e) \overline{A \cup B} \quad f) A \Delta D \quad g) E \setminus C \quad h) (\overline{AC \cup BD}) \setminus E$$

Можно считать, что в ситуации, когда особь является сплошным альбиносом, для выполняются условия для всех типов альбинизма. Можно ли что-нибудь сказать про вероятность некоторых из событий а)-h). Напоминание: под произведением событий подразумевается их пересечение.

6. У божьих коровок может быть четное число пятен на спине в количестве от 2 до 22. Будем считать, что вероятность любого числа пятен одинакова при случайном выборе особи. Какова вероятность того, что
- при выборе двух особей, суммарное число пятен равняется 34;
 - при выборе двух особей, суммарное число пятен не превышает 18;
 - при выборе трех особей, суммарное число пятен превышает 54;
 - при выборе 12 особей, не менее чем у трех особей будет ровно по два пятна;

- при выборе двух пар особей, суммарное число пятен в первой паре совпадает с суммарным числом пятен во второй.
7. Стадо антилоп приходит на водопой к одному из двух водоемов утром с 6.00 до 8.00 и вечером с 17.00 до 19.00 и проводят на водопое 10 минут. Прайд появляются у одного из водоемов с 7.00 до 9.00 утром и с 16.00 до 18.00 вечером и проводят на водопое 30 минут. При встрече львы с вероятностью 85% ловят одну антилопу. Какова вероятность того, что стадо не никого не потеряет за день, при условии случайности выбора водоемов как антилопами так и львами.
 8. В городе проводятся эпидемиологические исследования на предмет заражения вирусом XXX. Проводятся выборочные исследования по 42 микрорайонам. Санэпидемстанция получила информацию, что в трех микрорайонах число зараженных превышает норму. Городская администрация случайно выбирает 8 микрорайонов и делает дополнительное исследование. Если хотя бы в одном из этих микрорайонов при дополнительном исследовании будет превышение нормы – в городе будет объявлен карантин. Какова вероятность объявления карантина, если предварительные испытания были точными (т.е. дополнительные испытания не выявят новых заболевших, но при этом подтвердят уже зарегистрированные случаи)?
 9. На пасеке встречаются ульи с пчелами трех разных пород: *Apis mellifera iberiensis*(I), *Apis mellifera carpathica*(C), *Apis mellifera sicula*(S). Причем количество ульев соотносится в пропорции I:C:S = 3:5:4. В ульях пчёл I около 25% трутней. В ульях S – 10%. В ульях C – 20%. Каждый день ульев случайно извлекается одна пчела. Какова вероятность, что за неделю среди них не встретится трутней?