18.05.2020 Урок 2 Изучить тему «**Схема Бернулли. Случайные величины и их характеристики»**

- Здравствуйте!  Эпиграфом нашего урока будут слова Якоба Бернулли **"*Случайность, главным образом, зависит от нашего знания..."***

Сначала ответьте, пожалуйста, на вопросы:

1) Что называется факториалом числа n?

2) Сколькими способами можно расставить 4 различные  книги на полке?

3) Сколькими способами можно распределить I, II, III места  между 7 участниками соревнований?

4) Сколькими способами можно составить график дежурства 3-х учащихся из 5?

5) Запишите формулы для подсчета количества перестановок, размещений и сочетаний.

6) Сформулируйте классическое определение вероятности случайного события.

- Тема «Вероятность» , как вы знаете, включена в задания ОГЭ, ЕГЭ (базового и профильного уровней), поэтому умение решать задачи на нахождение вероятности случайного события - одна из важных задач, которая стоит сейчас перед вами.

7) Решите задачу: Вероятность того, что расход электроэнергии на протяжении суток не превосходит установленной  нормы равна 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии на протяжении 4-х суток не будет превышать установленной нормы?

Вероятно, что данная задача сейчас вызвала у вас затруднение. Но, оказывается, что она легко решается с помощью формулы Бернулли.

Запишите тему урока **"Схема Бернулли. Случайные величины и их характеристики**".

Сейчас, каждый из вас должен  сформулировать для себя  цель и задачи урока.

При практическом применении теории вероятностей и математической статистики часто приходится встречаться с  задачами, в которых один и тот же опыт повторяется неоднократно.

В результате каждого опыта может появиться или не появиться событие А, причем нас интересует не результат каждого опыта, а общее число появления события А в серии опытов.

Например, если производится серия выстрелов по одной и той же цели, то нас, как правило, не интересует результат каждого отдельного выстрела, а общее число попаданий. При этом, результаты предыдущих опытов никак не сказываются на последующих. Такая стандартная схема встречается и в самой вероятности.

Она называется *схемой независимых испытаний или* ***схемой Бернулли* .** Швейцарский математик XVII века, Якоб Бернулли, объединил примеры и вопросы такого типа в единую вероятностную задачу -схему.

Несколько опытов (событий) называются независимыми, если вероятность исхода каждого из опыта (события) не зависит от того, какие исходы имели другие опыты(события).

Например, несколько последовательных бросаний монеты - это независимые опыты (события).

Несколько последовательных выниманий из колоды - это независимые опыты (события), при условии, что  вынутая карта каждый раз возвращается в колоду и карты перемешиваются. В противном случае - зависимые опыты (события).

Решим задачу №1. **Кубик подбрасывают 4 раза. Какова вероятность того, что "5" выпадет ровно 3 раза**?

Решение. У каждого испытания 2 исхода: "У" -успех, "Н" - неудача. Вероятность того, что выпадет "5" равна 1/6.

Вероятность того, что «5» не выпадет, равна $\frac{5}{6}$ .

Возможны такие благоприятные варианты:УУН, УНУ, НУУ. Так как эти события независимые, то вероятности в каждом из этих случаев будут равны $\frac{1}{6}$·$\frac{1}{6}$·$\frac{5}{6}$ , $\frac{1}{6}$·$\frac{5}{6}∙\frac{1}{6}$, $\frac{5}{6}$·$\frac{1}{6}$·$\frac{1}{6}$.

Таким образом, вероятность каждого события равна $\left(\frac{1}{6}\right)^{2}$·$\frac{5}{6}$. Все три события несовместны, тогда искомая вероятность равна 3·$\left(\frac{1}{6}\right)^{2}$·$\frac{5}{6}$.

 Но эту задачу удобнее решить, если знаешь схему и, соответственно, формулу Бернулли.

**Схема Бернулли (**записать в тетрадь все последующие записи**)**

Пусть производится серия n независимых испытаний.

Каждое испытание завершается двумя исходами:

«У» -успехом с вероятностью **р,** «Н» -неудачей с вероятностью q, где q=1-p.

Вероятность того, что в n независимых испытаниях , в каждом из которых вероятность появления события равна р, событие наступит ровно к раз, вычисляется по **формуле Бернулли**:

**Pn(k)= ·pk·qn-k**

Рассмотрим примеры.

**Пример 1**. Какова вероятность того, что при 10  бросаниях игрального кубика «4» выпадет:

а) ровно 2 раза;

б) не выпадет ни разу.

Решение.а) n=10, k =2, p = $\frac{1}{6}$, q = $\frac{5}{6}$.

P10(2) = $C\_{10}^{2}$·p2·q10-2=$\frac{10!}{2!∙8!}$·($\frac{1}{6})$2·($\frac{5}{6}$)8= 45·$\frac{1}{36}$·$\frac{5^{8}}{6^{8}}≈$0,29.

б) n=10, k =0, p = $\frac{1}{6}$, q = $\frac{5}{6}$.

P10(0)= $C\_{10}^{0}$·$(\frac{1}{6})^{0}$·$(\frac{5}{6})^{10}$= $\frac{10!}{0!∙10!}$·1·$\left(\frac{5}{6}\right)^{10}$=$\left(\frac{5}{6}\right)^{10}$.

**Пример 2**. Найти вероятность  того, что при 9 бросаниях монет «герб» выпадет ровно 4 раза.

Решение. n =9, k=4, p= $\frac{1}{2}$, q= $\frac{1}{2}$.

P9(4) = $C\_{9}^{4}$·($\frac{1}{2})^{4}$·($\frac{1}{2})^{5}$=$\frac{9!}{4!∙5!}$·$\frac{1}{16}$·$\frac{1}{32}$= $\frac{6∙7∙8∙9}{1∙2∙3∙4}$·$\frac{1}{16}$·$\frac{1}{32}$=$\frac{63}{256}≈$0,246.

**Пример 3.** За один выстрел стрелок поражает мишень с вероятностью 0,1. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах он хотя бы один раз попадает в мишень.

Решение. p=0,1; q =0,9. Событие А означает, что при 5 выстрелах хотя бы одно попадание.

$\overbar{А}$ - событие, при котором стрелок все пять раз промазал.

Р($\overbar{А}$) =P5(0)= $C\_{5}^{0}$·$0,1^{0}$·$0,9^{5}$=$0,9^{5}≈$0,5905.

P(A)=1-0,5905=0,4095.

Решим задачу, которая была задана в начале урока об электроэнергии.

Решение. n=6, k=4, p=0,75, q=1-0,75=0,25.

P6(4)=$C\_{6}^{4}$·p4·q2=$\frac{6!}{4!∙2!}$·($\frac{3}{4})^{4}$·$(\frac{1}{4})^{2}$=$\frac{5∙6}{2}$·$\frac{81}{256}$·$\frac{1}{16}$=$\frac{15∙81}{256∙16}$.

**Внимание, гимнастика для глаз!**

1. Быстро поморгать, закрыть глаза и посидеть спокойно, медленно считая до 5. Повторять 4 - 5 раз.

2. Крепко зажмурить глаза (считать до 3, открыть их и посмотреть вдаль (считать до 5). Повторять 4 - 5 раз.

3. Вытянуть правую руку вперед. Следить глазами, не поворачивая головы, за медленными движениями указательного пальца вытянутой руки влево и вправо, вверх и вниз. Повторять 4 - 5 раз.

4. Посмотреть на указательный палец вытянутой руки на счет 1 - 4, потом перенести взор вдаль на счет 1 - 6. Повторять 4 - 5 раз.

5. В среднем темпе проделать 3 - 4 круговых движений глазами в правую сторону, столько же в левую сторону. Расслабив глазные мышцы, посмотреть вдаль на счет 1 - 6. Повторять 1 - 2 раза.

А сейчас выполните самостоятельно следующие задачи.

№2. Вероятность появления события А равна 0,4. Найти вероятность того, что при четырех испытаниях событие А появится не более двух раз.

№3. Монету подбрасывают 5 раз. Найти вероятность того, что она упадет гербом не менее четырех раз.

№4. В классе 20 мальчиков и 10 девочек. На каждые из трех вопросов, заданных учителем, ответили по одному ученику. Найти вероятность того, что среди ответивших было 2 мальчика и 1 девочка.

Изучите тему «Случайные величины и их характеристики» самостоятельно по учебнику (стр.265-268).

Задание на дом.  Прочитать стр.264-268, выполнить №1-№4 (стр.265).

Последний срок сдачи выполненной работы 20.05.2020 до 12.00.