**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ТЕМЕ   
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»**

**Пример 1**

В коробке 20 патронов для ракетницы с маркировкой разного цвета: 7 с красной маркировкой, а остальные с синей. Какова вероятность того, что извлеченный патрон окажется с синей маркировкой? с желтой маркировкой?

**Ответ:  
 Синяя -**

**Желтая -**

**Пример 2**

На участке между 30-м и 50-м километрами телефонной линии произошел обрыв провода. Какова вероятность того, что разрыв произошел между 35-м и 40-м километрами линии?

**Линия = 20км**

**40-35 = 5**

**Пример 3**

В стене, размеры которой 5  8 м, имеется пробоина размером 0,4  0,6 м. Найти вероятность того, что снаряд, попавший в стену, попадет в пробоину.

**Стена – 40м2**

**Пробоина – 0,24м2**

**Пример 4.** Спортсмен стреляет по мишени, разделенной на три сектора. Вероятность попадания в первый сектор равна 0,4, во второй – 0,3. Какова вероятность попадания либо в первый, либо во второй сектор?

**P(A+B) = P(A)+P(B)=0.4+0.3 = 0.7**

**Пример 5.** Вероятность попадания в мишень для первого курсанта 0,85, а для второго – 0,8. Курсанты независимо друг от друга сделали по одному выстрелу. Найти вероятность того, что в мишень попадет хотя бы один курсант.

**P(A+B) = P(A)+P(B) – P(A\*B)= 0.85 + 0.8 – 0.85 \* 0.8 = 0.97**

**Пример 6.** Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

**Q1 = 1 – P1 = 1-0.95 = 0.05**

**Q2 = 1 – P2 = 1-09 = 0.1**

**P = P1\*Q2+P2\*Q1 = 0.95\*0.1+0.05\*0.9 = 0.095+0.045 = =0.14**

**Пример 7.**  В составе инженерного подразделения, выполняющего боевую задачу, имеется три однотипных инженерных машины. По техническому состоянию в течение срока выполнения задачи первая машина может отказать с вероятностью 0,05, вторая – с вероятностью 0,15 и третья – с вероятностью 0,30. Определить вероятность того, что в течение срока выполнения задачи отказов не будет (событие *А*0); откажет ровно одна машина (событие *А*1); ровно две машины (событие *А*2); все машины (событие *А*3)

**А0 = (1-0.05) \* (1-0.15) \* (1-0.3) = 0.95 \* 0.85 \* 0.70 0.57**

**А1= (0.05 \* 0.85 \* 0.7) + (0.95 \* 0.15 \* 0.3) + (0.95 \* 0.85 \* 0.3) 0.37**

**А2= (0.05 \* 0.15 \* 0.7) + (0.05 \* 0.85 \* 0.3) + (0.95 \* 0.15 \* 0.3) 0.11**

**А3= (0.05 \* 0.15 \* 0.3) 0.00225**

**ФОРМУЛА ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ**

Событие *А*, которое может наступить лишь при появлении одного из несовместных событий (гипотез)

*H*1, *H*2, …, *H*n, образующих полную группу.

где 

**Пример 8**

По некоторому объекту производится два выстрела неуправляемыми реактивными снарядами. Вероятность поражения объекта при первом выстреле равна 0,4, при втором – 0,5. Для вывода объекта из строя достаточно двух попаданий. При одном попадании объект выходит из строя с вероятностью 0,2. Найти вероятность того, что в результате двух выстрелов объект будет поражён.

**Попала одна пуля**

**P(H1) = 0.4 \* 0.5 + 0.6 \* 0.5 = 0.2 + 0.3 = 0.5**

**Попали две пули**

**P(H2) = 0.4 \* 0.5 = 0.2**

**P(A/H1) = 0.2**

**P(A/H2) = 1**

**P(A) = P(H1) \* P(A/H1) + P(H2) \* P(A/H2) = 0.5 \* 0.2 + 0.2 \* 1 = 0.1 + 0.2 = 0.3**

**ЗАДАЧИ**

**9.** В группе спортсменов 20 лыжников,

6 велосипедистов, 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму соответственно равна 0,9 – для лыжника, 0,8 – для велосипедиста, 0,75 – для бегуна. Найти вероятность того, что вызванный наудачу спортсмен выполнит норму.

**Всего спортсменов = 20+6+4 = 30**

**P(H1) =**

**P(H2) =**

**P(H3)=**

**P(A/H1)=0,9**

**P(A/H2)=0,8**

**P(A/H3)=0,75**

**P(A) = P(H1) \* P(A/H1) + P(H2) \* P(A/H2) + P(H3) \* P(A/H3) = = =0,86**

**10.** В пирамиде пять винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок производит один выстрел из наудачу взятой винтовки.

**P(H1) =**

**P(H2) =**

**P(A/H1) = 0.95**

**P(A/H2) = 0.7**

**P(A) = P(H1) \* P(A/H1) + P(H2) \* P(A/H2) =  
=**

**11.** Один из трёх стрелков вызывается на линию огня и производит два выстрела. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для 1-ого стрелка – 0,4; для 2-ого стрелка – 0,6; для 3-его стрелка – 0,8. Найти вероятность того, что в мишени будет две пробоины.

**P(H) =**

**P(A/H1) = 0.4**

**P(A/H2) = 0.6**

**P(A/H3) = 0.8**

**P(A) = P(H) \* P(A/H1) + P(H) \* P(A/H2) +P(H) \* P(A/H3)**

**/ 2 = 0,3**

**12.** По объекту производится три одиночных выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле – 0,4; при втором – 0,5; при третьем – 0,7. Для вывода объекта из строя заведомо достаточно трёх попаданий; при одном попадании самолёт выходит из строя с вероятностью 0,2; при двух – с вероятностью 0,6. Найти вероятность того, что в результате трёх выстрелов объект будет выведен из строя.

**Попала одна пуля**

**P(H1) = 0,4 \* 0,5 \* 0,3 + 0,6 \* 0,5 \* 0,3 + 0,6 \* 0,5 \* 0,7 = 0,36**

**Попали две пули**

**P(H2) = 0,6 \* 0,5 \* 0,7 + 0,4 \* 0,5 \* 0,7 + 0,4 \* 0,5 \* 0,3 = 0,41**

**Попали три пули**

**P(H3) = 0,4 \* 0,5 \* 0,7 = 0,14**

**P(A/H1) = 0.2**

**P(A/H2) = 0.6**

**P(A/H3) = 1**

**P(A) = P(H1) \* P(A/H1) + P(H2) \* P(A/H2) +P(H3) \* P(A/H3) = 0.36 \* 0.2 + 0.41 \* 0.6 + 0.14 \* 1 = 0.072 + 0.246 + 0.14 = 0.458**

**Пример 13**

Батарея из трёх орудий произвела залп, причём два снаряда попали в цель. Найти вероятность того, что первое орудие дало попадание, если вероятности попадания в цель первым, вторым и третьим орудиями соответственно равны *P*1 = 0,4; *P*2 = 0,3; *P*3 = 0,5.

**Первое орудие попало**

**P(H1) = 0.4**

**Первое орудие промахнулось**

**P(H2) = 1 – 0.4 = 0.6**

**P(A/H1) = 0.5 \* 0.3 + 0.5 \* 0.7 = 0.5**

**P(A/H2) = 0.3\*0.5 = 0.15**

**P =**

**ЗАДАЧИ**

**14.** В состав инженерного подразделения входят три однотипные инженерные машины. Во время выполнения боевой задачи машины работают независимо друг от друга. По техническому состоянию две машины отказали. Найти вероятность того, что отказали первая и вторая машины, если в течение срока выполнения задачи первая машина может отказать с вероятностью 0,2, вторая – с вероятностью 0,4 и третья – с вероятностью 0,3.

**P(A) = P(H1) \* P(A/H1) + P(H2) \* P(A/H2) + P(H3) \* P(A/H3) =**

**P(H/A) = = 0.06**

**15.** В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 винтовки снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,8. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?

**P(A) = P(H1) \* P(A/H1) + P(H2) \* P(A/H2) =**

**P(H1/A) = =**

**P(H2/A) = =**

**Вероятнее всего стрелял без оптического прицела**

**ФОРМУЛА БЕРНУЛЛИ**

Вероятность того, что в *n* независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна *p*

(0 < p < 1), событие наступит ровно *k* раз, определяется по *формуле Бернулли*:



или

.

**Пример 16.** Производится 6 независимых выстрелов по резервуару с горючим, причём попавший снаряд вызывает течь горючего, но не воспламеняет его, а второй попавший снаряд вызывает воспламенение горючего. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле *p* = 0,3. Найти вероятность того, что резервуар будет зажжён.

**P = =**

**ЗАДАЧИ**

**17.** Вероятность того, что изделие не пройдёт контроль, равна 0,125. Какова вероятность того, что среди 12 изделий не будет ни одного забракованного контролёром?

**Вероятность того что пройдет контроль – 0,875**

**P = 0.87512 ≈ 0.2014**

**18.** Вероятность того, что расход электроэнергии в продолжении одних суток не превысит установленной нормы, равна *р* = 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит нормы.

**Вероятность перерасхода – 0,25**

**P6(4) =**