Задание 2

1й ящик: 8 мячей, 5 белых -> вытаскиваем 2

2й ящик: 12 мячей, 5 белых -> вытаскиваем 4

итог: 3 мяча белые

Рассмотрим все возможные варианты:

	1й ящик		2й ящик
А)	2 белых	+	1 белый
Б)	1 белый	+	2 белых
В)	0 белых	+	3 белых

Для расчета вероятностей используем биномиальное распределение, т.к. малое кол-во событий: (n) -> всего (k) -> сколько ~~каждых~~ вытащили белых

А) $P_{A1} = C_n^k \cdot p^k \cdot (q)^{n-k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k} = \frac{8!}{2!(8-2)!} \cdot \left(\frac{5}{8}\right)^2 \cdot \left(1-\frac{5}{8}\right)^{8-2} =$

$= \frac{8!}{2! \cdot 6!} \cdot \left(\frac{5}{8}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{8}\right)^6 = 0.030$

$P_{A2} = \frac{12!}{1! \cdot 11!} \cdot \left(\frac{5}{12}\right)^1 \cdot \left(\frac{7}{12}\right)^{11} = 0.013$

общая вероятность вытащить 2(1) 4 ~~из~~ 1(2) = произведение:

$P_A = P_{A1} * P_{A2} = 0.030 * 0.013 = 0.000399$

Б) $P_{Б1} = \frac{8!}{1! \cdot 7!} \cdot \left(\frac{5}{8}\right)^1 \cdot \left(\frac{3}{8}\right)^7 = 0.0052$

$P_{Б2} = \frac{12!}{2! \cdot 10!} \cdot \left(\frac{5}{12}\right)^2 \cdot \left(\frac{7}{12}\right)^{10} = 0.0523$

$P_Б = 0.0052 * 0.0523 = 0.000272$

В) $P_{В1} = \frac{8!}{0! \cdot 8!} \cdot \left(\frac{5}{8}\right)^0 \cdot \left(\frac{3}{8}\right)^8 = 0.00039$

$P_{В2} = \frac{12!}{3! \cdot 9!} \cdot \left(\frac{5}{12}\right)^3 \cdot \left(\frac{7}{12}\right)^9 = 0.124$

$P_В = 0.0000487$

Итого: $P = P_A + P_Б + P_В = 0.000399 + 0.000272 + 0.0000487 =$

$= \boxed{0.0007197}$

Задание 3

3 спортсмена, попадают с вероятностью $\overset{1й}{0.9}$, $\overset{2й}{0.8}$ и $\overset{3й}{0.6}$.

Вероятность выстрела:

1) Первым:

используем формулу Байеса: $P(B|A) = \frac{P(B) \cdot P(A|B)}{P(A)}$

где $P(A)$ - вероятность попадания в мишень тремя спортсменами, т.е.

$P(A) = P(B_1) \cdot P(A|B_1) + P(B_2) \cdot P(A|B_2) + P(B_3) \cdot P(A|B_3) =$

вероятность выстрела $= \frac{1}{3}$ $\qquad = \frac{1}{3} \cdot 0.9 + \frac{1}{3} \cdot 0.8 + \frac{1}{3} \cdot 0.6 = 0.77$

$P(B) = \frac{1}{3}$

Тогда:

$P(B_1|A) = \frac{\frac{1}{3} \cdot 0.9}{0.77} = \boxed{0.391} \to$ первый

2) Вторым:

$P(B_2|A) = \frac{\frac{1}{3} \cdot 0.8}{0.77} = \boxed{0.348} \to$ второй

3) Третьим:

$P(B_3|A) = \frac{\frac{1}{3} \cdot 0.6}{0.77} = \boxed{0.261} \to$ третий

Задание 4

$C_н = A_н + B_н$, $A_н = B_н$

$P_A = 0.8$ $\quad P_B = 0.7$ $\quad P_c = 0.9$

Сначала расчитаем вероятность того, что сессию сдадут все:

$$P(A) = P(B_A) \cdot P(A|B_A) + P(B_B) \cdot P(A|B_B) + P(B_C) \cdot P(A|B_C)$$

вероятность того, что студент с факультета A

-"- B

-"- C

пусть кол-во студентов на фак. A = x, тогда:

$A_н = x$, $B_н = x$, $C_н = 2x$, следовательно:

$$P(B_A) = \frac{x}{4x} = \frac{1}{4}$$

$$P(B_B) = \frac{1}{4}$$

$$P(B_C) = \frac{1}{2}$$

$$P(A) = \frac{1}{4} \cdot 0.8 + \frac{1}{4} \cdot 0.7 + \frac{1}{2} \cdot 0.9 = 0.825$$

Воспользуемся ф-лой Байесса для оценки сдачи студентом с факультета:

A) $P(B_A|A) = \frac{P(B_A) \cdot P(A|B_A)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{4} \cdot 0.8}{0.825} = \boxed{0.24}$

B) $P(B_B|A) = \frac{\frac{1}{4} \cdot 0.7}{0.825} = \boxed{0.21}$

C) $P(B_C|A) = \frac{\frac{1}{2} \cdot 0.9}{0.825} = \boxed{0.55}$

Задание 5

3 детали с вероятностями $\overset{1\text{-я}}{0.1}$, $\overset{2\text{-я}}{0.2}$ и $\overset{3\text{-я}}{0.25}$

А) Все детали выйдут из строя → вероятности перемножаем:

$P = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 = \boxed{0.005}$

Б) Только две детали → рассмотрим комбинации:

$P = P_1 \cdot P_2 \cdot \overline{P_3} + P_1 \cdot \overline{P_2} \cdot P_3 + \overline{P_1} \cdot P_2 \cdot P_3 =$

вероятность НЕ выйти из строя $= 1 - P$

$= 0.1 \cdot 0.2 \cdot (1 - 0.25) + 0.1 \cdot (1 - 0.2) \cdot 0.25 + (1 - 0.1) \cdot 0.2 \cdot 0.25 =$
$= \boxed{0.08}$

В) Хотя бы одна деталь → обратная вероятность от той, когда ни одна деталь не сломается:

$\overline{P} = \overline{P_1} \cdot \overline{P_2} \cdot \overline{P_3} = (1 - 0.1) \cdot (1 - 0.2) \cdot (1 - 0.25) = 0.54$

значит: $P = 1 - 0.54 = \boxed{0.46}$

Г) Либо одна либо две выйдут из строя:

- для двух мы уже посчитали $P_{\text{две}} = 0.08$
- посчитаем комбинации для одной:

$P_{\text{одна}} = P_1 \cdot \overline{P_2} \cdot \overline{P_3} + \overline{P_1} \cdot P_2 \cdot \overline{P_3} + \overline{P_1} \cdot \overline{P_2} \cdot P_3 =$
$= 0.1 \cdot (1 - 0.2) \cdot (1 - 0.25) + (1 - 0.1) \cdot 0.2 \cdot (1 - 0.25) + (1 - 0.1) \cdot (1 - 0.2) \cdot 0.25 =$
$= 0.375$

Суммарная: $P = P_{\text{одна}} + P_{\text{две}} = 0.08 + 0.375 = \boxed{0.455}$