**I ВАРИАНТ**

**Понятие случайного события. Классическое определение вероятности события**.

1. В рюкзаке лежат 7 шоколадок Сникерс и 6 шоколадок Твикс. Случайным образом достают 2 шоколадки. Найти вероятности следующих событий: А1 – обе шоколадки Сникерс. А2 – хотя бы 1 шоколадка Сникерс. А3 – достали Сникерс и Твикс.
2. Трое джентльменов оставили в прихожей свои внешне совершенно одинаковые шляпы. Слуги случайно поменяли их местами. Какова вероятность того, что каждый из гостей уйдет со своим головным убором?
3. В классе 20 учеников, 5 из которых имеют оценку «5» по физике. На олимпиаду случайным образом выбрали 10 учеников. С какой вероятностью среди отобранных на олимпиаду окажется ровно двое с пятеркой по физике?

**Операции над событиями. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей**.

1. Из колоды в 36 карт вынимают 7 карт. Найти вероятность того, что среди них 4 дамы или 4 короля.
2. В магазине установлены две независимо работающие системы сигнализации. Вероятность несрабатывания первой системы равна 0,05, второй системы – 0,02. Найти вероятность того, что в случае необходимости сработает хотя бы одна система сигнализации.
3. Из хорошо перемешанной колоды в 36 карт вынимаются одна за другой две карты. Найти вероятность того, что среди вынутых карт: а) первая – дама, вторая – туз; б) обе – крестовой масти, причем первая – дама; в) обе – крестовой масти; г) одна дама и один туз; д) одна дама.

**Формула полной вероятности. Формула Байеса**

1. В первом ящике лежало 6 зеленых и 5 красных яблок, во втором ящике лежало 3 зеленых и 6 красных. Из первого ящика во второй наугад переложили 1 яблоко. После этого из второго ящика наугад достали 1 яблоко. Найти вероятность того, что выбранное наугад яблоко из второго пакета оказалось красным.
2. На турнир по анализу данных было отобрано 4 студента с факультета прикладной математики, 6 студентов с факультета прикладной информатики и 5 студентов с факультета компьютерных наук. Вероятности занять призовое место у студентов соответствующих факультетов равны 0,9; 0,7 и 0,8. Наудачу выбранный студент в итоге занял призовое место на турнире. С какого факультета вероятнее всего был этот студент?
3. Завод А поставляет в магазин 75% продаваемых аккумуляторов, а завод В – 25%. Процент бракованных аккумуляторов равен 1 и 2% соответственно для заводов А и В. Клиент купил в магазине аккумулятор. А) какова вероятность, что аккумулятор бракованный? Б) если купленный аккумулятор является бракованным, какова вероятность того, что он изготовлен на заводе А?

**Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа**

1. На лекции по математической статистике присутствуют 200 человек. Считая вероятность того, что день рождения случайно выбранного студента приходится на определенный день года, равной 1/365, найти вероятность того, что один человек из присутствующих родился 1 января и два человека родились 8 марта.
2. Что вероятнее: а) выиграть на бильярде одну партию из двух или две партии из четырех; б) выиграть не менее двух партий из четырех или не менее трех партий из пяти? Ничьи во внимание не принимаются.
3. Известно, что в среднем четвертая часть пересаженных саженцев липы погибает. Найти вероятность того, что из 300 саженцев липы выживет: а) 240; б) не менее 201.

**Bonus**

1. В красном ящике 100 красных шаров, а в зеленом ящике – 100 зеленых шаров. Шары в каждом ящике хорошо перемешали и 9 красных шаров переложили в зеленый ящик. Шары в обоих ящиках опять перемешали и 9 случайных шаров переложили из зеленого ящика в красный.

Теперь Кирилл вынимает 1 случайный шар из красного ящика, а Зина – один случайный шар из зеленого ящика. На сколько вероятность события «Кирилл вынет зеленый шар» меньше вероятности события «Зина вынет красный шар»?

**II ВАРИАНТ**

**Понятие случайного события. Классическое определение вероятности события.**

1. В списке подготовки к зачету 20 вопросов. Предположим, Вы подготовились только по 10 из них. На зачете Вы берете билет с тремя вопросами, выбранными случайным образом. А) с какой вероятностью Вы ответите не на все вопросы? Б) С какой вероятностью Вы не ответите на все вопросы? В) Ответите на один вопрос?
2. Среди 12 книг две одинаковые. Найти вероятность того, что при случайной расстановке на полке всех книг одинаковые окажутся рядом.
3. Из 12 иностранных студентов и 8 русских студентов случайным образом формируют малые научные группы. А) Какова вероятность что в группе из двух человек окажется иностранный студент и русский? Б) Какова вероятность, что в группе из четырех человек будет поровну иностранцев и русских?

**Операции над событиями. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей**.

1. Из колоды в 36 карт вынимают 4 карты. Найти вероятность того, что: а) это дамы; б) это дамы при условии, что все вынутые карты – разных мастей.
2. Для охраны банка созданы три независимо работающие системы безопасности, вероятности отказа которых равны соответственно 0,04, 0,03 и 0,015. Какова вероятность того, что в случае несанкционированного проникновения в банк сработает хотя бы одна система безопасности?
3. Студент, который знает 10 из 15 вопросов по первому разделу и 16 из 20 вопросов по второму разделу, получает по одному случайно выбранному вопросу из каждого раздела. Найти вероятность того, что студент ответит: а) правильно на оба вопроса; б) правильно на первый вопрос и неправильно на второй; в) правильно хотя бы на один вопрос; г) правильно на один вопрос.

**Формула полной вероятности. Формула Байеса**

1. В красном ящике лежит 40 деталей, из них 18 стандартных; в белом ящике лежит 10 деталей, из них 9 стандартных. Из белого ящика наудачу взята деталь и переложена в красный. Найти вероятность того, что деталь, наудачу извлеченная из красного ящика, будет стандартная.
2. Статистика свидетельствует, что 70% мужчин болеют какой-нибудь формой вируса S. Китайский тест в 90% случаев дает положительный результат для пораженных болезнью мужчин и в 10% - для здоровых. Какова вероятность того, что мужчина, имеющий положительный результат теста в действительности болен?
3. Брокерская компания проводит операции с ценными бумагами: 10% сделок заключается с инвестиционными банками, 20% - с другими брокерскими компаниями, остальные – с физическими лицами. Вероятности того, что контрагент не выполнит условия сделки, составляют для указанных групп контрагентов 0,01, 0,05 и 0,2 соответственно. А) Какая доля сделок в среднем не исполняется по вине контрагентов? Б) Начальнику отдела доложили, что по одной из сделок клиент не выполнил своих обязательств. Найти вероятность, что таким контрагентом является брокерская компания.

**Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа**

1. В результате каждого визита страхового агента договор заключается с вероятностью 0,25. Какова вероятность, что из 10 визитов страхового агента 5 закончатся заключением договора?
2. Вероятность того, что изделие при транспортировке повредится, равна 0,0005. С завода отправлено четыре тысячи изделий. Найти вероятность следующего события A: в пути повредится более двух изделий.
3. Среди семян пшеницы 0,6% семян сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 1000 семян обнаружить: а) ровно шесть семян сорняков; б) более трех семян сорняков?

**Bonus**

1. В красном ящике 100 красных шаров, а в зеленом ящике – 100 зеленых шаров. Шары в каждом ящике хорошо перемешали и 9 красных шаров переложили в зеленый ящик. Шары в обоих ящиках опять перемешали и 9 случайных шаров переложили из зеленого ящика в красный.

Теперь Кирилл вынимает 1 случайный шар из красного ящика, а Зина – один случайный шар из зеленого ящика. На сколько вероятность события «Кирилл вынет зеленый шар» меньше вероятности события «Зина вынет красный шар»?