**Задачи по теме «Комбинаторика и теория множеств»**

**I задание** (задача выбирается в соответствии с номером студента по списку)

Сколько существует *n*-разрядных десятичных кодов, в каждом из которых цифра *a* встречается *k* раз (код могут начинаться с нуля), при следующих значениях чисел *n*, *a*, *k* соответственно?

**1.**  5, 3, 2. **11.** 6, 7, 3. **21.**12,7,5

**2.** 6, 5, 4. **22.** 5, 4, 4. **22.**10,0,3

**3.** 7, 9, 6. **13.** 4, 4, 2. **23**. 9,5,6

**4.** 8, 5, 6. **14.** 7, 4, 5. **24.**10,3,1

**5.** 8, 1, 5. **15.** 8, 3, 7. **25.**11,2, 3

**6.** 4, 6, 0. **16.** 9, 5, 8. **26**. 8,9,4

**7.** 5, 8, 3. **17.** 10, 4, 8. **27.** 9,8,0

**8.** 6, 3, 5. **18.** 11, 9, 9. **28.**7,7,3

**9.** 9, 2, 7. **19.** 6, 6, 2. **29.**10,8,6

**10.** 9, 4, 6. **20.** 7, 6, 4. **30.**9,3,5

 **31.**11,4,4

**II задание** (задача выбирается в соответствии с номером студента по списку)

**Сколькими способами можно переставить буквы слова:**

1. «здание», чтобы гласные шли в алфавитном порядке;

2. «перешеек», чтобы четыре буквы «е» не шли подряд;

3. «ежевика», чтобы «и» шла непосредственно после «к»;

4. «тарантас», чтобы две буквы «а» не шли подряд;

5. «каракули», чтобы никакие две гласные не стояли рядом;

6. «группоид», чтобы не менялся порядок гласных букв;

7. «перемена», чтобы три буквы «е» не шли подряд;

8. «столовая», чтобы никакие две гласные не стояли рядом;

9. «фигура», чтобы согласные шли в алфавитном порядке;

10. «баобаб», чтобы три буквы «б» не шли подряд;

11. «тетрадь», чтобы «ь» шла непосредственно после «р»;

12. «колокола», чтобы две буквы «о» не шли подряд;

13. «симфония», чтобы никакие две согласные не стояли рядом;

14. «симметрия», чтобы не менялся порядок гласных букв;

15. «кукуруза», чтобы две буквы «у» не шли подряд;

16. «алгебра», чтобы «р» шла непосредственно после «а»;

17. «автобус», чтобы гласные шли в алфавитном порядке;

18. «карандаш», чтобы две буквы «а» не шли подряд;

19. «решение», чтобы «е» шла непосредственно после «н»;

20. «множество», чтобы согласные шли в алфавитном порядке;

21. «апелляция», чтобы «я» шла непосредственно после «л»;

22. «гиппопотам», чтобы гласные шли в алфавитном порядке;

23. «баллада», чтобы две буквы «а» не шли подряд;

24. «интеллект», чтобы «л» шла непосредственно после «е»;

25. «идиллия», чтобы три буквы «и» не шли подряд;

26. «пассажир», чтобы согласные шли в алфавитном порядке;

27. «диаграмма», чтобы «м» шла непосредственно после «а»;

28. «оперетта», чтобы не менялся порядок гласных букв;

29. «гипербола», чтобы гласные шли в алфавитном порядке;

30. «баррикада», чтобы две буквы «а» не шли подряд?

31. «баррикада», чтобы согласные шли в алфавитном порядке?

**III задание** (10 задач на выбор)

**1.** Сколько слов, содержащих не менее 4 букв, можно составить из букв слова «диффузия», если в каждом из слов все буквы разные?

**2.** Из алфавита выделили *k* знаков. Известно, что из них три знака можно выбрать 1140 способами. Найдите *k*.

**3.**  Множество содержит семь цифр. Из булеана этого множества удалили все те его элементы,которые содержат три цифры, и удалили все элементы,

содержащие по четыре цифры. Сколько элементов осталось?

**4.** Сколько существует четырехзначных десятичных чисел, в каждом из которых все цифры расположены в порядке возрастания или в порядке убывания (с нуля числа начинаться не могут)?

**5.** Сколько существует восьмизначных десятичных чисел, в каждом из которых все цифры разные, нет цифр 0 и 9 и чередуются четные и нечетные

цифры?

**6.** Сколько существует семизначных десятичных чисел, в каждом из которых все цифры разные,нет цифр 0, 8, 9 и чередуются четные и нечетные цифры?

**7.** Сколько существует семизначных десятичных чисел, в каждом из которых цифры расположены в порядке убывания?

**8.** Сколько существует подмножеств, содержащих по пять элементов множества *P*, если известно,что существует 84 подмножества, каждое из которых состоит из трех элементов множества *P*?

**9.** Сколько существует различных булевых функций четырех аргументов, СДНФ которых содержит не более трех минтермов?

**10.** Сколькими способами можно расположить на шашечной доске черную и белую шашки, еслини одно из четырех крайних полей не занимать?

**11.** Множество А состоит из десяти цифр, множество В – из семи букв. Из множества А взяли трицифры, из множества В – две буквы и образовали из них

множество С. Сколько существует таких множеств?

**12.** Сколько существует пятизначных десятичных чисел, в каждом из которых нет четных цифр и нет цифр, являющихся простыми числами?

**13.** Сколько существует четырехзначных десятичных чисел, начинающихся с какой-либо из цифр 5, 6, 7, 8 и оканчивающихся нулем либо цифрой 9?

**14.** Сколько существует пятизначных десятичных чисел, в каждом из которых цифры двух старших разрядов являются четными, а все остальные – нечетными?

**15.** Сколько словарей надо издать, чтобы можно было непосредственно переводить с любого из семи языков на любой другой из этих же семи языков?

**16.** Некто забыл последние четыре цифры телефонного номера нужной ему фирмы. Помнит только,что в номере нет нулей и девяток и есть одна цифра 5.

Какое максимальное число номеров ему придется набрать, если он попытается дозвониться до фирмы путем проб и ошибок?

**17.** Сколько существует шестизначных десятичных чисел, если в каждом числе цифры расположеныв порядке возрастания и если каждое число начинается с единицы и оканчивается девяткой?

**18.** По окружности расположено 12 точек. Выбрали пять рядом стоящих точек и каждую из них соединили прямыми линиями с каждой из остальных

семи точек. Найдите число точек пересечения, если через каждую точку пересечения проходят только две прямые.

**19.** Сколько различных восьмизначных кодов можно получить, используя нечетные десятичные цифрыи шесть букв некоторого алфавита, если каждый код представляет собой сочетание четырех цифр и четырех букв, где цифры не повторяются и упорядочены по возрастанию, а буквы также не повторяются и упорядочены по алфавиту?

**20.** Сколько существует восьмизначных десятичных чисел, если в каждом из них три раза встречается цифра 3, три раза – цифра 5 и два раза –цифра 9?

**21**. Секретарь факультета составил отчет, в котором сказано, что из 100 абитуриентов английский язык в школе изучали 50 человек, немецкий – 23, а французский – 30. С английским и французским языками знакомы 8 абитуриентов, с французским и немецким – 10, а с английским и немецким – 20. Все три языка изучали 5 абитуриентов. Почему секретарь получил выговор за этот отчет? Докажите, что в отчете имеется ошибка.

**22.** Из 100 студентов факультета 42 посещают спортивные секции, 30 – занятия научного студенческого общества (НСО), 28 – кружки художественной самодеятельности. На занятия НСО и спортом успевают ходить 5 студентов, спортом и художественной самодеятельностью занимаются 10, посещают НСО и занимаются художественной самодеятельностью – 8, а сразу все три увлечения имеют три студента. Сколько студентов:

 1) не посещают ни одно из этих объединений по интересам;

 2) занимаются только спортом;

 3) занимаются либо в НСО, либо художественной самодеятельностью;

 4) занимаются либо спортом, либо художественной самодеятельностью, но не в НСО;

 5) занимаются или в НСО, или художественной самодеятельностью, но не спортом?