

**8.** У спортивному клубі займаються 38 чоловік. З них 16 грають у баскетбол, 17 – у хокей, 18 – у волейбол. Баскетболом і хокеєм захоплюється 4 чоловіки, баскетболом і волейболом – 7, волейболом і хокеєм – 5. Скільки чоловік захоплюється одночасно хокеєм, баскетболом і волейболом? Скільки чоловік захоплюється лише одним із цих видів спорту?

Розв'язання.

За формулою включень та виключень маємо:

$N=38$ ,  $N_0=0$ ,  $S_1=16+17+18=51$ ,  $S_2=4+7+5=16$   
 $N_0 = N - S_1 + S_2 - S_3$ , тоді  $S_3 = N - S_1 + S_2 - N_0 = 38 - 51 + 16 = 3$  -  
 чоловік захоплюється одночасно хокеєм, баскетболом і волейболом.

Лише одним із цих видів спорту захоплюються:

$$\begin{aligned}\hat{N}_1 &= \sum_{k=0}^{3-1} (-1)^k C_{1+k}^1 S_{1+k} = S_1 - \frac{2!}{1!(2-1)!} S_2 + \frac{3!}{1!(3-1)!} S_3 = \\ &= 51 - 32 + 9 = 28 \quad \text{чоловік.}\end{aligned}$$

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

**Завдання № 1.** Використовуючи теоретичні відомості, розв'язати наступні комбінаторні задачі за своїм варіантом:

### Варіант № 1

**1.** У мамі було 2 яблука, 3 груші та 2 апельсини. Кожен день вона давала дитині по одному фрукту. Скількома способами вона могла це зробити?

**2.** Розклад на день містить 5 уроків. Визначити кількість таких можливих розкладів при виборі 11 дисциплін за умови, що жоден предмет не стоїть у розкладі двічі на день.

**3.** Скільки наборів із 17 тістечок можна скласти, якщо у продажу їх 4 сорти?

**4.** Із 15 робітників фірми директору треба назначити бухгалтера, його помічника, двох менеджерів і чотирьох кур'єрів. Скількома способами це можна зробити?

5. Скількома способами можна поставити в одну шеренгу гравців двох футбольних команд (по 6 чоловік) так, щоб при цьому два футболісти однієї команди не стояли поруч?

6. Три стрільці мають влучити у 15 мішеней (кожен у п'ять). Скількома способами вони можуть розподілити мішені між собою?

7. В екскурсії брали участь студенти технічного університету. Всі вони були зі значками, або з листівками. Юнаків було 16, а зі значками усього – 24 чоловіки. Дівчат із листівками було стільки ж, скільки й юнаків із значками, дівчат із листівками та значками було – 5. Скільки всього було студентів?

### Варіант № 2

1. Кожен день, протягом 10 днів, клієнт брав з картки гроші а) 3 дні у сумі 100 грн, 5 днів у сумі 50 грн., 2 дня у сумі 20 грн; б) кожен день різну суму 5, 10, 15,..., 50 грн, Скількома способами він це міг зробити?

2. Скільки п'ятицифрових чисел можна утворити з дев'яти цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?

3. Команда з п'яти чоловік виступає на змаганнях, у яких бере участь ще 20 спортсменів. Скількома способами можуть бути розподілені місця, зайняті членами цієї команди, за умови, що жодне з них не може бути поділено, та немає значення, як місця будуть поділені між членами команди?

4. Комісія складається з голови, його заступника, та ще трьох чоловік. Скількома способами можна вибрати таку комісію з 7 чоловік?

5. Скількома способами можна розставити 5 різних книжок з математики і 3 різні книжки з фізики, щоб усі книжки з фізики стояли поруч?

6. Вісім авторів мають писати книгу з шістнадцяти розділів. Скількома способами можна розподілити матеріал між авторами, якщо два чоловіки напишуть по три розділи, чотири – по два та двоє – по одному розділу книги?

7. Якщо відомо, що кожен учень у школі вивчає принаймні одну із іноземних мов, знайдіть загальну кількість учнів у школі, якщо відомо, що англійську мову вивчають 28 учнів, французьку – 23 учні, німецьку – 21 учень, англійську та французьку – 12 учнів, англійську

та німецьку – 8 учнів, французьку та німецьку – 7 учнів, всі три мови – 5 учнів.

### **Варіант № 3**

1. У вчителя 4 однакових групи з англійської мови і 3 однакових- з французької. Кожен день він готується до однієї мови і проводить заняття в одній групі. Скількома способами він може вести таку підготовку?

2. Садівник протягом трьох днів має посадити 10 дерев десяти різних сортів. Скількома способами він може розподілити за днями свою роботу?

3. У поштовому відділенні продаються листівки 10 сортів. Скількома способами можна купити в ньому 12 листівок?

4. Скільки існує різних нескоротних дробів, чисельниками і знаменниками яких є числа 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 17, 19?

5. З цифр 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9 утворюють різні п'ятицифрові числа, які не мають однакових цифр. Визначити кількість чисел, у яких зустрічаються цифри 6 і 8 одночасно.

6. Скількома способами можна роздати 6 різних предметів трьом особам так, щоб кожна отримала по 2 предмети?

7. У спортивному клубі займаються 38 чоловік. З них 16 грають у баскетбол, 17 – у хокей, 18 – у волейбол. Баскетболом і хокеєм захоплюється 4 чоловіки, баскетболом і волейболом – 7, волейболом і хокеєм – 5. Скільки чоловік захоплюється одночасно хокеєм, баскетболом і волейболом? Скільки чоловік захоплюється лише одним із цих видів спорту?

### **Варіант № 4**

1. Скількома способами можна видати 15 учням: а) 15 різних варіантів білетів; б) 5 білетів першого варіанта, 5 – другого, 5 – третього?

2. Скількома способами можна розділити 6 різних цукерок між трьома дітьми?

3. Скількома способами можна розташувати 12 різних деталей у трьох однакових ящиках?

4. Збори, на яких присутні 40 чоловік, обирають голову, секретаря і трьох членів комісії. Скількома способами це можна зробити?

5. Для учнів класу було куплено 20 білетів у театр на місцях, що знаходяться в одному ряду (на якому 20 місць). Скільки є способів розподілу цих білетів між учнями (10 хлопців та 10 дівчат), щоб два хлопця або дві дівчини не сиділи поруч?

6. Десятьох тенісистів мають розподілити на групи по 2, 3 і 5 спортсменів для поїздки на три турніри, які обираються з 6 можливих. Скількома способами це можна зробити?

7. Знайдіть кількість цілих додатних чисел, що не більше 1000 і не діляться на жодне з чисел 3, 5 і 7.

### **Варіант № 5**

1. Скільки різних кілець, що світяться, можна утворити, розмістивши по колу 10 різнокольорових лампочок (кільця вважати однаковими, якщо послідовність кольорів одна й та сама)?

2. На дев'яти картинках записані цифри 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (на кожній картці по одній цифрі). Беруть чотири катки і складають з них чотирицифрове число. Скільки різних чисел можна отримати таким чином?

3. Скільки існує трикутників, довжини сторін яких мають одне з таких значень: 4, 5, 6, 7 см?

4. Скільки різних правильних нескоротних дробів можна скласти з чисел 2, 5, 7, 11, 15, 17, 19, 23, 25 так, щоб у кожен дріб входило два числа?

5. Скільки п'ятицифрових чисел можна утворити з цифр 2, 3, 6, 7, 8 (без повторення) так, щоб парні цифри не стояли поруч?

6. Скількома способами можна розкласти 28 різних предметів у чотири однакові ящики так, щоб у кожному з них опинилося по 7 предметів?

7. Знайти кількість цілих додатних чисел, що не більше 1000 і не діляться на жодне з чисел 6, 7 і 15.

### **Варіант № 6**

1. Скільки різних бус можна зробити з 15 різних бусинок?

2. Скільки різних трицифрових натуральних чисел можна скласти з цифр 1, 2, 3, 4, 5, щоб у ньому кожна з цих цифр зустрічалась не більше одного разу?

3. З лабораторії, у якій працює 25 чоловік, 5 співробітників мають поїхати у відрядження. Скільки може бути різних складів цієї групи?

4. Із 12 тенісистів і 6 тенісисток формують три змішані пари (до пари входять по одному тенісисту й одній тенісистці). Скількома способами це можна зробити?

5. На книжковій полиці вміщується тринадцять томів енциклопедії. Скількома способами їх можна розставити так, щоб томи 1 і 2 стояли поруч?

6. У турнірі беруть участь 12 шахістів. Визначити кількість різних розкладів першого туру (розклади вважаються різними, якщо вони відрізняються учасниками; колір та номер столу не враховується)

7. Знайти кількість цілих додатних чисел, що не більше 9000 і не діляться на жодне з чисел 12, 36 і 52.

### **Варіант № 7**

1. Учасники шахового турніру грають у залі, де є 8 столів. Скількома способами можна розмістити 16 шахістів, якщо учасники всіх партій відомі?

2. Скільки трицифрових чисел можна утворити з дев'яти цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?

3. Скільки можна побудувати різних прямокутних паралелепіпедів, довжини ребер яких виражають натуральними числами від 1 до 10?

4. У вищій лізі чемпіонату України з футболу грають 16 команд. Скільки існує способів розподілення I, II, та III місця та вибору двох команд які перейдуть у першу лігу (дві останні команди)?

5. З цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 утворюють різні п'ятицифрові числа, що не мають однакових цифр. Визначити кількість чисел, у яких зустрічається цифри 5, 3, 4 одночасно, якщо вони не стоять поруч?

6. У шаховому турнірі беруть участь 18 шахістів. Визначити кількість різних розкладів першого туру (розклади вважаються різними, якщо вони відрізняються учасниками, колір та номер столу не враховується).

7. Знайти кількість цілих додатних чисел, які змінюються від 101 до 1000 та діляться рівно на два з чисел 3, 6 і 7.

### Варіант № 8

1. З букв розрізаної абетки складено слово «конус». Скільки «слів» можна отримати, якщо переставляти букви у цьому слові?

2. Скільки різних чотирицифрових чисел можна скласти з цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 так, щоб у кожному з них була цифра 1? (Цифри в числі не повинні повторюватися).

3. Із групи до складу якої входять 8 хлопчиків і 3 дівчинки, треба сформувати команду з 6 чоловік. Скільки існує способів формування такої команди?

4. Скільки можна скласти різних неправильних нескоротних дробів, чисельниками і знаменниками яких є числа 3, 5, 7, 9, 11, 13, 17, 27?

5. Скількома способами можна переставити букви в слові «обороздатність», щоб дві букви «о» не стояли поряд?

6. П'ять учнів мають підготувати 10 докладів на семінар (кожен по два). Скількома способами вони можуть розподілити доклади між собою?

7. Студенти ІОТ факультету обов'язково знають хоча б одну мову програмування. Відомо що PASCAL – знають 15 учнів, FORTRAN – 26, C++ - 37, PASCAL та FORTRAN – 11, PASCAL та C++ - 10, PASCAL та FORTRAN – 13; C++, PASCAL та FORTRAN – 7 студентів. Скільки усього студентів на факультеті? Скільки з них знають тільки по одній мові програмування?

### Варіант № 9

1. Скількома способами можна розставити 4 однакових книжки з алгебри і 5 різних з геометрії так, щоб усі книги з геометрії стояли разом?

2. У класі тридцять учнів. Скількома способами можна серед них вибрати старосту та його заступника?

3. Скільки наборів з 10 цукерок можна скласти, якщо у продажу їх 6 сортів?

4. На площині дано три точки: А, В, С. Проведемо через точку А 5 прямих, через В- 3 прямих, через С- 7 прямих. Причому у сукупності ці прямі є прямими загального положення, тобто жодні дві з них не

паралельні і жодні три з них не перетинаються в одній точці (крім точок А, В, С), а також немає прямих, що проходять через дві з цих трьох точок. Знайти кількість трикутників, вершини яких є точками перетину цих прямих і не збігаються з точками А, В, С.

5. З цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 утворюють різні шестицифрові числа, що не мають однакових цифр. Визначити кількість чисел, у яких зустрічаються цифри 6 та 8 одночасно, але вони не стоять поруч.

6. У групі 20 чоловік. Їх необхідно поділити на п'ять коаліцій, в яких повинно бути 3, 3, 3, 4 та 7 чоловік. Скількома способами це можна зробити?

7. У класі навчається 40 учнів. Із них мають трійки з англійської мови 16 учнів, з математики – 12, з фізики – 18. Мають трійки з фізики та англійської мови – 11 учнів, з математики та англійської мови – 8, з математики та фізики – 6. А 7 учнів мають трійки по всім цим предметам. Скільки учнів навчаються без трійок з цих предметів? Скільки мають лише по дві трійки з цих предметів?

### Варіант № 10

1. Скількома способами можна розставити а) 10 різних книжок на полиці; б) якщо серед них є 5 однакових?

2. З команди у якої 10 плавців, вибирається четвірка, яка бере участь в естафеті з комплексного плавання (тобто кожен пливе своїм стилем). Скількома способами можна вибрати цю естафетну четвірку?

3. Скількома способами можна розташувати 12 різних ручок у чотири однакові пенала?

4. На футбольний турнір треба послати збірну команду в складі: тренер, його помічник, 2 асистенти, 20 футболістів, лікар і 2 масажисти. Тренерський склад може бути відібраний з 10 спеціалістів, футболісти - з 25 спортсменів, лікаря треба вибрати одного з трьох, а масажистів – двох з п'яти. Скількома способами може бути укомплектована така команда?

5. З цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 утворюють різні шестицифрові числа, що не мають однакових цифр. Визначити кількість чисел, у яких зустрічаються цифри 7, 8 одночасно.

6. У групі 21 чоловік. Їх необхідно поділити на три коаліції по 7 чоловік. Скількома способами це можна зробити?

7. На базі відпочинку знаходиться 70 чоловік. З них 27 займаються в драматичному гуртку, 32 співають у хорі, 20

захоплюються спортом. Драмгурток відвідують 10 чоловік з хору, а хор – 6 спортсменів, у драмгуртку 8 спортсменів; 3 спортсмени займаються і в драмгуртку, і в хорі. Скільки чоловік не співають у хорі, не захоплюються спортом та не займаються у драмгуртку? Скільки чоловік займається лише одним з цих гуртків?

### Варіант № 11

1. Скількома способами можна розставити 12 стрільців: а) к 12 мішеням; б) 5 к першій мішені, 4 – к другій, 3 – к третій?

2. Із групи, що складається з 15 чоловік вибирають чотирьох учасників естафети 800х400х200х100 м. Скількома способами можна розставити спортсменів на етапах такої естафети?

3. Скількома способами можна вибрати 5 олівців з 11 різних?

4. Ліфт, у якому знаходиться 9 пасажирів, може зупинитись на десяти поверхах. Пасажири виходять групами по два, три і чотири чоловіки. Скількома способами вони можуть вийти, якщо ліфт не повертається на поверх, де він уже був?

5. На книжковій полиці вміщується одинадцять томів енциклопедії. Скількома способами їх можна розставити так, щоб томи 3 і 4 не стояли поруч?

6. Чотири садового повинні висадити 14 різних дерев. Перший – 3 дерева, другий – 4 дерева, третій – 2 дерева, а четвертий останні дерева. Скількома способами вони можуть розподілити ці дерева між собою?

7. Під час дослідження читацьких смаків студентів виявилось, що 60% читають журнал А, 50% - журнал В, 50% - журнал С, 30% - журнали А і В, 20% - журнали В і С, 40% - журнали А і С, 10% - журнали А, В і С. Скільки відсотків студентів: а) не читає жодного журналу; б) читає тільки 2 журнали; в) читає не менше двох журналів?

### Варіант № 12

1. В дитячому садку 10 хлопчиків. Скільки є способів одягнути їх в новорічні костюми: а) якщо є 10 різних костюмів; б) є 2 костюми зайців, 5 - ведмежат і 3 - білочок.

2. Скільки різних чотирицифрових чисел можна скласти з цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, якщо кожному з них використовувати при записи числа лише один раз?



3. У вазі стоїть пронумеровані 10 червоних і 5 рожевих гвоздик. Скількома способами можна вибрати з вази три квітки?

4. У чемпіонаті України з футболу грає 18 команд. Скількома способами можуть розподілити місця, якщо відомо, що команди «Динамо», «Дніпро», «Шахтар», «Чорноморець» і «Таврія» займуть перші п'ять місць?

5. Скількома способами можна поділити 15 однакових цукерок між п'ятьма дітьми?

6. Дванадцять атлетів треба розподілити на 2 групи по 3 атлета, та 3 групи по 2 атлета для змагань на різні дистанції, при цьому кожна з цих груп може поїхати на змагання в одне з трьох можливих міст. Скількома способами можна розподілити атлетів на необхідні групи та для кожної з них вибрати місто для змагання?

7. На одній з кафедр університету працює 13 чоловік, кожен з яких знає хоча б одну іноземну мову. 10 чоловік знають англійську, 7 – німецьку, 6 – французьку, 5 – англійську та німецьку, 4 – англійську та французьку, 3 – німецьку та французьку. Скільки чоловік: а) знають всі три мови; б) знають тільки дві мови; в) знають лише англійську?

### Варіант № 13

1. Чоловік протягом 14 днів мати був прочитати 14 журналів, причому в день він читав лише один журнал. Скількома варіантами він міг прочитати всі журнали?

2. Скільки різних трицифрових натуральних чисел можна скласти з цифр 1, 2, 3, 4, 5 за умови, що в кожне число входить цифра не більше одного разу?

3. Скількома способами можна вибрати трьох чергових із класу, в якому навчається 20 учнів?

4. Скількома способами можна розділити 6 різних іграшок та 5 різних книжок між 3 дітьми?

5. Скількома способами можна поділити 9 однакових яблук та 6 однакових груш між трьома чоловіками?

6. П'ять учнів вирішили написати всі необхідні 15 білетів, які пропонував викладач на екзамен з філософії. При цьому кількість написаних кожним з них білетів розподілили так – перший має написати 4 білета, другий – 3, третій – 2, четвертий – 1, п'ятий – 5. Скількома способами можна розподілити таким чином всі білети між ними?

7. Скільки чотирьохзначних чисел діляться хоча б на одне з чисел 12, 8?

### Варіант № 14

1. Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «січень»; б) «автомат».

2. Скільки різних шестицифрових чисел можна утворити з восьми цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, так щоб у кожному з них була одна цифра 5 та цифри не повторювались?

3. З 10 пронумерованих білих і 8 пронумерованих червоних троянд треба скласти букет, який мав би п'ять квітів. Скількома способами це можна зробити?

4. У речовій лотереї розігрується 8 предметів. Усього в «урні» 50 квитків. Виймається 5 квитків. Скількома способами їх можна вийняти так, щоб тільки два з них були вигравні?

5. Скількома способами можна поділити 8 однакових ручок між чотирма учнями так, щоб у кожного з них було хоча б по одній?

6. У класі 18 учнів. Для проведення контрольної роботи вчитель повинен кожному з них видати один з чотирьох варіантів. Перший варіант получили 4 учня, другий – 6 учнів, третій – 5 учнів, а четвертий – останні учні класу. Скількома способами учні цього класу могли получить варіанти завдання до контрольної роботи?

7. З колоди взяті 5 карт, які занумеровані числами 1, ..., 5. Скількома способами можна розкласти їх у рядок так, щоб ні одна карта з номером і не займала і-е місце?

### Варіант № 15

1. Скількома способами можна розставити а) 15 чоловік в шеренгу; б) 5 червоних, 3 зелені і 4 сині кубика в ряд?

2. Скільки різних п'ятицифрових чисел можна утворити з семи цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7?

3. На площині 12 точок розміщені так, що жодні три з них не лежать на одній прямій. Скільки прямих можна провести через ці точки?

4. З лабораторії, у якій працює 25 чоловік, 5 співробітників мають поїхати у відрядження. Скільки може бути різних складів цієї групи, якщо начальник лабораторії і головний інженер одночасно їхати не можуть?

5. Скількома способами можна поділити 10 зошитів у клітку та 12 зошитів у лінійку між шістьма студентами так, щоб по одному зошиту у клітинку та по одному зошиту у лінійку було у кожного?

6. В гуртожиток необхідно поселити у три двомісні кімнати, та чотири трьохмісні кімнати 18 дівчат. Скількома способами можна розподілити дівчат у кімнати, якщо має значення тільки хто з ким буде в одній кімнаті?

7. У бібліотеці усього 40 різних книг з математики, в яких можуть бути розділи за темами першого, другого та третього семестрів з курсу „Вища математика”. У 28 книгах є інформація за перший семестр, у 24 – за другий, у 15 – за третій; у 18 – за перший та другий, у 11 – за перший та третій, у 9 – за другий та третій; у 7 – за усі семестри. Скільки книг з математики не містять інформації з курсу вища математика? Скільки книг містить інформацію лише за перший семестр?

### **Варіант № 16**

1. Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «грудень»; б) «робота».

2. Розклад на день містить 4 уроків. Визначити кількість таких можливих розкладів при виборі з 8 дисциплін.

3. Група складається з 10 чоловік. Скільки є способів відправити на екскурсію чотирьох чоловік з цієї групи?

4. Із групи до складу якої входять 7 хлопчиків і 4 дівчинки, треба сформувати команду з 6 чоловік так, щоб вона мала не менше двох дівчат. Скільки існує способів формування такої команди?

5. Скількома способами можна розділити виріб 8 однакових деталей з латуні та 6 однакових деталей зі сталі на трьох станках, які можуть виробляти обидва ці типа деталей, якщо хоча б по одній з цих деталей повинен зробити кожен зі станків?

6. Скількома способами можна розділити 13 різних цукерок на 3 кучки по три цукерки, та одну кучку з чотирьох цукерок?

7. До університету прийшли п'ять вчителів, які читають кожен свій предмет: фізику, хімію, математику, інформатику, історію. Диспетчерська склала розклад занять на один день по одній парі з цих предметів навмання для кафедри за фамілією вчителя, та навмання для деканату за назвою предмету. Скількома способами можна скласти такий розклад, щоб ні один з вчителів не попав на свій предмет?

### **Варіант № 17**

1. Скількома способами можна розставити а) 10 учнів в колонну; б) 3 кубика і 7 пірамід в ряд?

2. У спортивному класі 15 чоловік займаються легкою атлетикою. На змагання необхідно відправити по одному спортсмену для кросу на 2, 5 та 10 км. Скільки способів вибору спортсменів з цього класу на ці змагання?

3. Чемпіонат, у якому беруть участь 16 команд, проводиться в два кола (тобто кожна з команд двічі зустрічається з кожною з решти команд). Визначити, яку кількість зустрічей має бути проведено.

4. Скількома способами можна вибрати 2 олівця і 3 ручки з 6 різних олівців і 8 ручок?

5. Скількома способами можна поділити 5 однакових сорочок та 4 однакових штанів між двома хлопцями?

6. Скількома способами можна розділити 12 різних цукерок між трьома дітьми, якщо самому старшому маємо дати 3 цукерки, середньому – 4, а самому молодшому – 5?

7. Підкидаються три гральні кістки. Скільки може бути варіантів таких, щоб не виповнилась жодна умова: 1) на всіх кістках випали трійки; 2) на всіх кістках випали попарно різні числа; 3) рівно на одній з них випала одиниця?

### **Варіант № 18**

1. Скількома способами можна розставити на дошку з 16 квадратів а) 16 різних фішок, так щоб кожна була одна в своєму квадраті; б) якщо серед них було 5 червоних, 5 чорних та 6 білих?

2. На олімпіаду необхідно представити по одному учню за дисциплінами: фізика, математика, хімія, біологія. У класі 20 чоловік. Скількома способами можна вибрати з них для олімпіади, якщо відомо, що Іванов обов'язково повинен там бути?

3. Необхідно сховати у однакові 4 шафи (тобто немає значення порядок шаф) 6 дітей, при цьому всі шість вони можуть розміститися і в одному з них. Скількома способами це можна зробити?

4. У вазі стоять пронумеровані 10 червоних і 5 рожевих гвоздик. Скількома способами можна вибрати з вази три квітки так, щоб були як червоні, так і рожеві гвоздики?

5. Садівникові необхідно посадити 7 груш, 8 яблунь та 4 вишні у двох садах. Скільки варіантів може бути такої посадки, якщо хоча б по одному дереву кожного виду він повинен посадити у кожному саду?

6. Скільки різних варіантів розподілу 10 спортсменів на пари для гри у теніс?

7. Відомо, що телефонний номер з 6 цифр не ділиться на жодне з чисел 3, 6, а також не має цифри 0. Скільки різних таких номерів телефону може бути?

### **Варіант № 19**

1. Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «листопад»; б) «креслення».

2. Робочий має зробити за 5 днів 12 різних деталей. Для вироблення кожної з них достатньо 0,5 часу. Скількома способами робочий може розподілити за днями цю роботу?

3. Під час зустрічі 12 чоловік потиснули один одному руки. Скільки рукопритискань було?

4. З 7 пронумерованих білих і 8 пронумерованих червоних троянд треба скласти букет, який мав би 2 білі та 3 червоні троянди або 3 білі та 2 червоні. Скількома способами це можна зробити?

5. Скількома способами можна поставити в ряд 7 хлопців та 5 дівчат так, щоб при цьому дві дівчини не стояли поруч?

6. Три робочих повинні зробити 10 різних деталей. Перший – 3 деталі, другий – 2, а третій – 5. Скількома способами вони можуть розподілити між собою роботу?

7. На заводі виробляються деталі трьох типів, які потрібні для різних видів готової продукції. Відомо, що для 50% готової продукції потрібні деталі першого типу, для 40% готової продукції потрібні деталі другого типу, для 35% - третього типу; для 26% готової продукції потрібні деталі першого та другого типу; 21% - першого та третього типу; 18% - другого та третього типу. Скільки відсотків готової продукції потребують всі три типи деталей?

### **Варіант № 20**

1. Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «книга»; б) «телевізор».

2. Скількома способами можна розділити 8 різних ручок між 4 учнями, якщо кожний з них може отримати і без ручки?

3. У лікарні 15 палат. Лікар веде п'ять з них. Скількома способами він може підібрати собі палати для лікування?

4. Скількома способами можна сформувати групу №1 з трьох учнів і одного викладача, якщо є 80 учнів і 3 викладача; чи групу №2 з п'яти учнів і двох викладачів, якщо є 20 учнів і 3 викладача?

5. Скількома способами можна по колу поставити 5 різних ляльок та 3 різні м'які іграшки так, щоб при цьому м'які іграшки не стояли поруч?

6. Дев'ятьох студентів необхідно розподілити на три групи по 3 студента, для відправлення цих груп на різні конференції. Конференції проходять у різних п'ятьох містах, з яких необхідно вибрати три. Скількома способами можна відправити цих студентів на можливі конференції?

7. Лікар веде чотири палат з номерами 1,2,3,4. Скільки способів обходу лікарем палат так, щоб порядок заходу лікарем до палати не відповідав її номеру?

### **Варіант № 21**

1. Скількома способами може бути а) утворена черга з 8 чоловік; б) складена матриця розміру  $(3 \times 3)$ , якщо в ній п'ять нулів, дві одиниці і дві двійки?

2. Скількома способами можна розділити 7 різних видів робіт між 5 робочими, якщо кожний з них може виконати і усі з них?

3. У лікарні 12 палат. Лікар повинен зайти в одну конкретну з них. Скільки способів того, що він не попаде в потрібну йому палату, якщо він заходить в п'ять навмання обраних?

4. У фортепіанному гуртку навчається 10 чоловік, у гуртку художнього слова - 15, у вокальному гуртку - 12 і у фотогуртку - 20 чоловік. Скількома способами можна сформувати труп з чотирьох читців, трьох піаністів, п'яти співаків і одного фотографа?

5. Скількома способами можна розставити 9 різних книжок на полиці так, щоб дві задані книжки стояли поруч?

6. Два вчителі повинні розподілити між собою групу з 12 чоловік на дві підгрупи по 6 чоловік для проведення лабораторних робіт. Скількома способами вони це можуть зробити?

7. Скільки шестизначних чисел діляться хоча б на одне з чисел 24, 18? Скільки з них діляться рівно на одне з них?

### Варіант № 22

1. Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «сумнів»; б) «космос».
2. Скількома способами можна розподілити перших три місця між 8 учасниками змагання з художньої гімнастики?
3. Скількома способами можна купити у магазині 4 пачки сигарет, якщо на вітрині 10 різних видів?
4. На біржу фірма має відрядити двох брокерів, трьох дилерів і одного менеджера. Скількома способами це можна зробити, якщо до складу фірми входять 15 брокерів, 10 дилерів, і 5 менеджерів?
5. Скількома способами можна розподілити виріб 5 однакових деталей та інших 7 однакових деталей на двох станках, які можуть виробляти обидва ці типа деталей, якщо хоча б по одній деталі повинен зробити кожен зі станків?
6. Скількома способами можна розкласти 9 різних предметів у чотири однакових ящики так, щоб у трьох з них опинилося по 2 предмета, а в одному - 3?
7. Скільки чотирьохзначних чисел діляться хоча б на одне з чисел 2, 12, 16? Скільки з них діляться рівно на два з них?

### Варіант № 23

1. Скількома способами можна а) розсадити 12 чоловік на 12 місць; б) повісити в шафу 5 однакових білих сорочок, 3 чорних и 7 синіх?
2. Асистент кафедри ПМ може читає 4 дисципліни, при цьому він повинен читати перших 3 пари протягом двох днів – вівторка та середи. Визначити кількість можливих його розкладів.
3. В університеті 10 комп'ютерних залів. Студент забув у якому з них у нього пара. Скільки існує способів не потрапити в потрібний йому зал, якщо він заходить в три навмання обраних?
4. У лотереї розігрується 12 призів. Усього 40 квитків. Виймається 4 квитка. Скількома способами їх можна вийняти так, щоб принаймні два з них були виграшні?
5. На двох дачних ділянках необхідно посадити 3 черешні, 5 яблунь та 6 абрикосів. Скільки варіантів може бути такої посадки, якщо хоча б по одному дереву повинно бути посаджено на кожній ділянці?

6. Скількома способами можна розділити 12 різних ручок на 3 набори по 4 в кожному, а потім ці набори поділити між трьома учнями, при цьому не обов'язково, щоб кожен учень отримав набір?

7. 70% людей люблять м'ясо, 50% - люблять молоко, 40% - люблять рибу. Хоча б один з цих продуктів люблять усі. М'ясо та молоко – люблять 43%, м'ясо та рибу – 36%, молоко та рибу – 28%. Скільки людей люблять усі три продукти?

### **Варіант № 24**

1. Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «таблиця» ; б) «тактика».

2. На міжвузівську конференцію необхідно представити п'ять студентів з доповідями з п'яти даних тем. У ЗНТУ після проведення відбору між студентами усіх факультетів було відібрано 12 кандидатів. Скількома способами серед них можна вибрати п'ятьох студентів для підготовки необхідних докладів з врахуванням розподілу тем?

3. Скільки можна побудувати різних прямокутників, довжини сторін яких виражаються натуральними числами від 1 до 7?

4. У вазі стоїть пронумеровані 12 червоних і 7 рожевих гвоздик. Скількома способами можна вибрати з вази п'ять квітів так, щоб усі вони були одного кольору?

5. Скількома способами можна переставити букви в слові «оборонятися», щоб однакові букви не стояли поряд?

6. Скількома способами можна розділити 10 різних чашок, та 10 різних тарілок на п'ять наборів по дві чашки та дві тарілки?

7. У гардероб здають пальта 5 чоловік. Назад їм вертають пальта на вантажівці. Скільки способів видачі пальт так, щоб не одне з них не досталося хазяїну?

### **Варіант № 25**

1. Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «стілець»; б) «холодильник».

2. На конференцію необхідно представити три студента з докладами на три данні теми. У групі 11 чоловік. Скількома способами можна розподілити між ними ці доклади, якщо кожний студент не може робити більш одного доклада, а також Петров повинен зробити доклад обов'язково?



3. Скільки існує трикутників, довжини сторін яких мають одне з таких значень: 5, 6, 7, 8, 9 см?

4. Для привітання зі святом дівчат, яких у класі 10, хлопці вирішили купити по п'ять книг двох різних видів із 15, запропонованих видавництвом «Факт». Скільки існує різних способів отримання подарунків дівчатами?

5. Скількома способами можна поставити у колонну 8 чоловіків та 5 жінок так, щоб при цьому жінки стояли поруч?

6. В гуртожиток необхідно поселити у три двохмісні кімнати 6 дівчат, та три трьохмісні кімнати 9 хлопців. Скількома способами це можна зробити, якщо має значення тільки хто з ким буде в одній кімнаті?

7. У кіно продали 6 квитків з номерами місця. Люди займають ці 6 міст, але навмання. Скільки способів посадки людей так, щоб кожен з них не сидів на своєму місці?

### **Варіант № 26**

1. На алеї у рядок саджають дерева. Скількома способами це можна зробити якщо: а) є 8 різних дерев; б) висаджують 5 беріз, 3 тополя, 2 каштана.

2. Скількома способами можна розділити 7 різних іграшок між 3 дітьми, якщо вони можуть остатися і без іграшок?

3. Скільки варіантів покупки 5 коробок цукерок, якщо в магазині є 7 різних видів?

4. Перший станок випустив 10 деталей з котрих 2 браковані, а другий станок випустив 15 деталей з 4 бракованими. Вибираємо станок и 5 деталей зроблених на ньому. Скількома способами можна здійснити цей вибір, щоб отримати рівно 2 браковані деталі?

5. Скількома способами можна по колу поставити 3 учня першого класу та 5 учнів другого класу так, щоб всі учні першого класу стояли поруч?

6. У вазі стоять пронумеровані 14 червоних гвоздик. Скількома способами можна зробити з них три букета по три гвоздики, та один букет з п'яти гвоздик?

7. Студенти групи університету можуть мати читацький квиток чи пропуск до гуртожитку, хоча б одне обов'язково. Юнаків у групі 14; а студентів, які мають читацький квиток усього – 26. Дівчат з пропуском стільки ж, скільки й юнаків з читацьким квитком, дівчат з

читацьким квитком та пропуском до гуртожитку було – 4. Скільки всього було студентів у групі?

### **Варіант № 27**

1. Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «тайфун» ; б) «піраміда».

2. Учень має чотири вихідних, протягом яких повинен зробити домашню роботу по 6 предметам. Скількома способами він може розподілити за днями виконання домашніх робіт по даним предметам?

3. У командировку необхідно відправити 7 чоловік. Скількома способами це можна зробити, якщо кандидатів – 21?

4. Перший станок випустив 10 деталей з котрих 2 браковані, а другий станок випустив 15 деталей з 4 бракованими. Вибираємо станок и 5 деталей зроблених на ньому. Скількома способами можна здійснити цей вибір, щоб отримати хоча б 2 браковані деталі?

5. Скількома способами можна переставити букви в слові «попередження», щоб однакові букви не стояли поряд?

6. Комісія складається з голови, та ще трьох відділів: перший по прийманню документів з двох чоловік; другий по проведенню письмового екзамену з чотирьох чоловік; третій по перевірці екзаменаційних робіт з трьох чоловік. На кафедрі 10 чоловік, скількома способами можна їх розподілити для утворення цієї комісії?

7. Знайти кількість цілих додатних чисел від 200 до 9000, які діляться рівно на два з чисел 16, 18, 15.

### **Варіант № 28**

1. Викладач може перевірити контрольні роботи 12 студентів у різній послідовності. Скількома різними способами він може це зробити?

2. Скількома способами можна посадити алею з 12 дерев, якщо маємо по 15 дерев 4 видів?

3. Скільки наборів із 8 фруктів можна скласти, якщо у продажу їх 5 різних сортів?

4. Для хлопців, яких було 12, дівчата на 23 лютого вирішили купити ручки трьох різних видів по чотири кожного виду. Всього у магазині їм було запропоновано 10 різних видів. Скільки існує різних способів отримання подарунків хлопцями?

5. Необхідно зробити 18 карток по 6 кожного варіанту для написання контрольної роботи студентами першого курсу. Скількома способами може бути розподілена ця робота між трьома асистентами кафедри, якщо всі завдання на кожен варіант відомі?

6. Як можна розподілити 20 різних бусинок, для створення трьох бус: перше з 8, друге – з 7, та третє – з 5 бусинок?

7. Група з 8 чоловік писала анкету без фамілій. Скільки способів повернення цієї анкети так, щоб не один чоловік не отримав своєї анкети?

### **Варіант № 29**

1. Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «плита»; б) «шоколад».

2. У змаганнях по футболу беруть участь 10 команд. Скількома способами можна розподілити перших п'ять місць між ними?

3. Скільки існує ромбів, довжини діагоналей яких мають одне з таких значень: 4, 5, 6, 7, 8, 9 см?

4. З колоди карт (36 штук) витягнули 4. Скільки варіантів того, що всі вони однієї масті, або одного пріоритету?

5. Необхідно розсадити 4 хлопців та 7 дівчат на один рядок з 15 місць в театрі. При цьому всі вони повинні сидіти підряд і так, щоб два хлопця не сиділи поруч. Скільки варіантів існує їх розсадити?

6. Скількома способами можна розставити 10 різних книжок на 2 полиці по 5 на кожну з них, з врахуванням розташування їх на полицях?

7. Дано 200 геометричних фігур. Відомо, що 150 з них мають усі прямі кути, 120 – мають однакові сторони, 87 – і однакові сторони і усі прямі кути. Скільки даних геометричних фігур не буде мати ці дві властивості? Скільки з цих фігур ромбів, які не є квадратами?

### **Варіант №30**

1. Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «автобус»; б) «конспект».

2. Скількома способами можна вибрати партнерів для танців для 6 дівчат, якщо є 9 хлопців?

3. На змаганні по тенісу виступає команда з восьми чоловік. Всього у змаганні приймають участь 26 спортсменів. Скількома способами можуть бути розподілені місця, зайняті членами цієї

команди, за умови, що жодне з них не може бути поділено, та немає значення, як місця будуть поділені між членами команди?

4. Скільки існує способів розсадити 14 чоловік за 10 парт обов'язково по 2 чоловіка за одну парту. Немає значення з якої сторони один від одного будуть сидіти люди за партою?

5. Скількома способами можна поділити 6 однакових столів та 10 стільців між чотирма аудиторіями, щоб у кожній з них було хоч би по одному столу та одному стільцю?

6. З 9 пронумерованих білих і 10 пронумерованих червоних троянд треба скласти 5 однокольорових букетів: три по 3 білих троянд, та два по 5 червоних. Скількома способами це можна зробити?

7. У класі навчається 35 чоловік. Усі вони у вільний час або плавають у басейні, або грають на скрипці, або працюють у ботанічному саду. 25 чоловік займаються ботанікою, а 5 займаються усім. Один чоловік з класу не грає на скрипці і не любить ботаніку, а два його товариші – ботаніки не вміють плавати, але добрі скрипалі. Скільки в класі скрипалів?

**Завдання №2.** Написати програму, яка дає можливість вибору з 6 варіантів комбінацій, а саме розміщення без повторень та з повторенням, сполучення без повторень та з повторенням, перестановки звичайні та з повторенням елементів. При кожному виборі далі реалізувати:

1) введення натуральних чисел  $n$  та  $k$ , а в останньому випадку чисел  $k, n_1, n_2, \dots, n_k$  (для перестановок з повторенням);

2) виведення обраних комбінацій, а також кількості отриманих комбінацій, тобто підрахувати числа  $A_n^k, \overline{A_n^k}, C_n^k, \overline{C_n^k}, P_n, P(n_1, n_2, \dots, n_k)$  у відповідності до зробленого вибору типу наборів на екран.