

# Комбинаторика. Комбинаторные задачи.

Автор Минасян Людмила  
Григорьевна

## Пример

На завтрак Вова может выбрать плюшку, бутерброд, пряник или кекс, а запить их он может кофе, соком или кефиром. Из скольких вариантов завтрака Вова может выбирать?

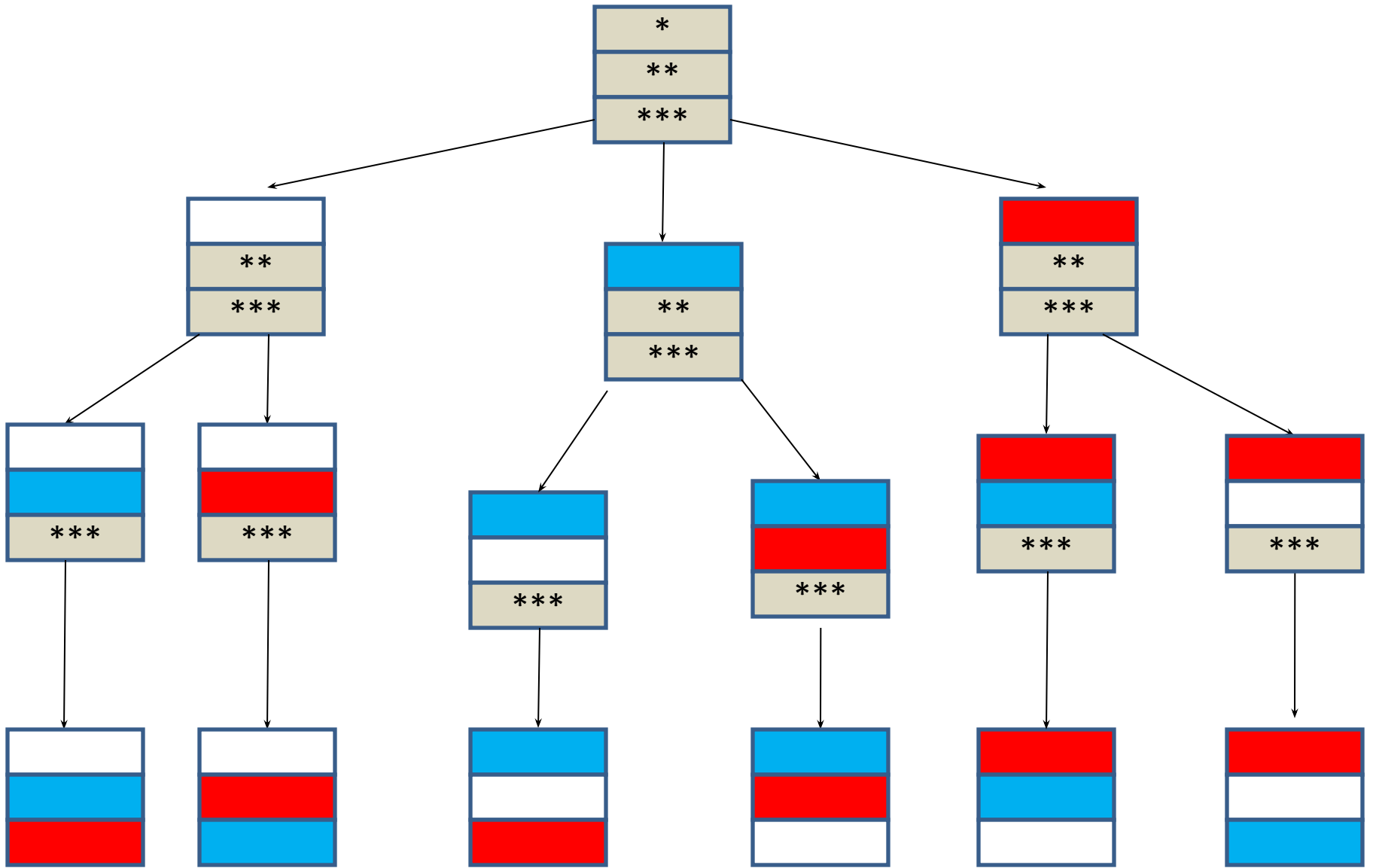
	<b>Плюшк а</b>	<b>Бутербро д</b>	<b>Пряник</b>	<b>Кекс</b>
<b>Кофе</b>	<b>Кофе,</b> плюшка	<b>Кофе,</b> бутерброд	<b>Кофе,</b> пряник	<b>Кофе,</b> кекс
<b>Сок</b>	<b>Сок,</b> плюшка	<b>Сок,</b> бутерброд	<b>Сок,</b> пряник	<b>Сок,</b> кекс
<b>Кефи р</b>	<b>Кефир,</b> плюшка	<b>Кефир,</b> бутерброд	<b>Кефир,</b> пряник	<b>Кефир,</b> кекс

## ***Правило умножения.***

**Для того чтобы найти число  
всех возможных исходов  
независимого проведение  
двух испытаний А и В,  
следует перемножить число  
всех исходов испытания А и  
число всех исходов  
испытания В.**

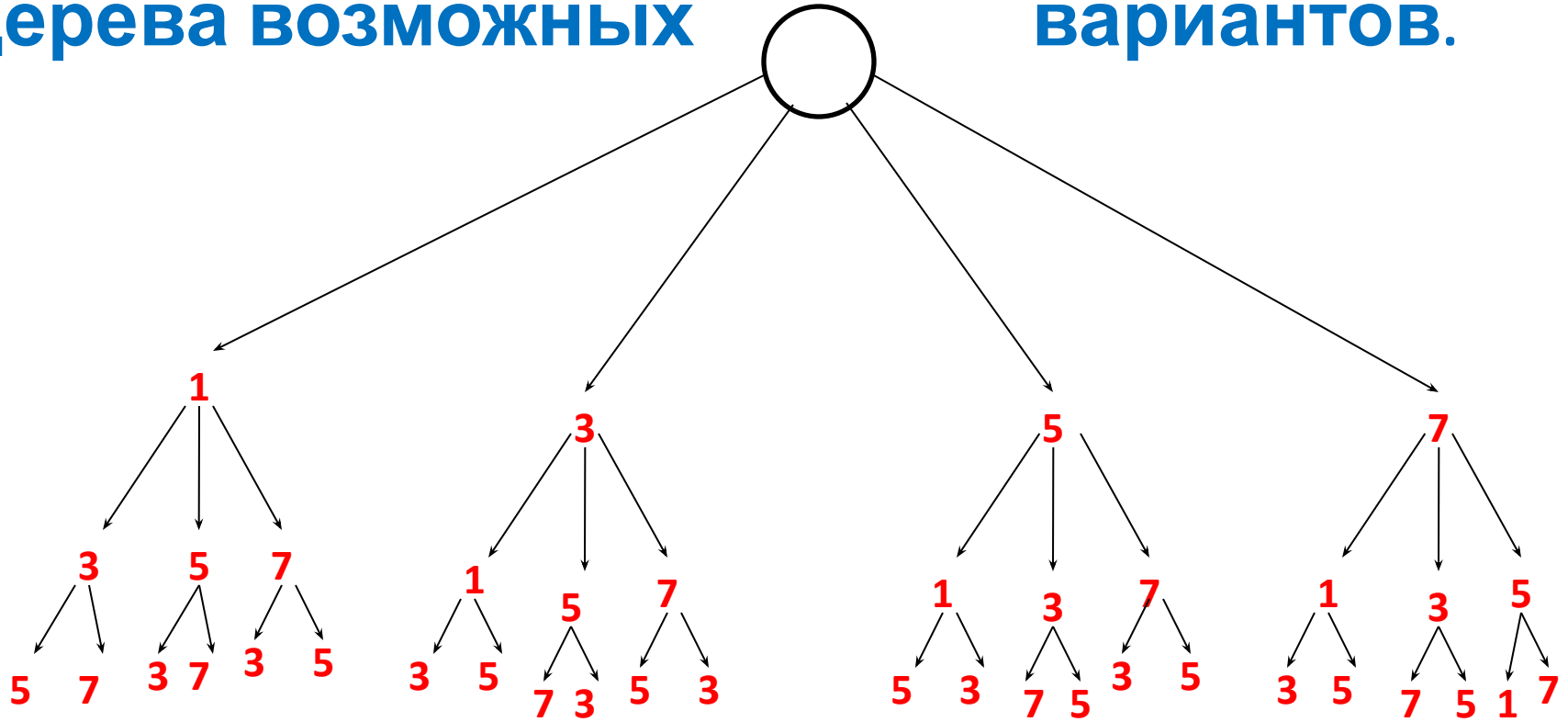
## Пример

2. Несколько стран в качестве символа своего государства решили использовать флаг в виде трех горизонтальных полос одинаковых по ширине, но разных по цвету: белый, синий, красный. Сколько стран могут использовать такую символику при условии, что у каждой страны свой, отличный от других, флаг?



**Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,3,5 и 7, используя в записи числа каждую из них не более одного раза?**

# Решение будем искать с помощью дерева возможных вариантов.





# Рассмотрим

Имеются три книги. Обозначим их буквами а, б, с.  
Эти книги нужно расставить на полке по разному.



а



б



с



а



с



б



б



а

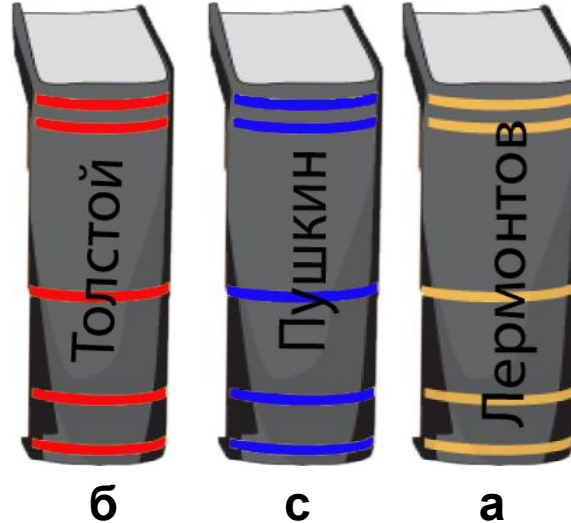


с

# Рассмотрим

пример.

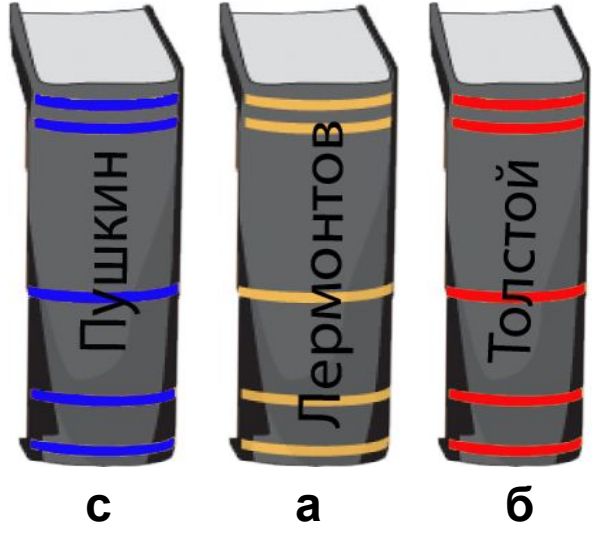
Имеются три книги. Обозначим их буквами а, б, с.  
Эти книги нужно расставить на полке по разному.



# Рассмотрим

пример.

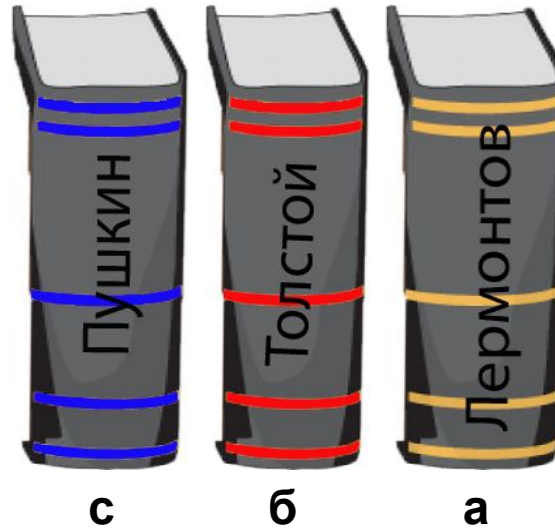
Имеются три книги. Обозначим их буквами а, б, с.  
Эти книги нужно расставить на полке по разному.



# Рассмотрим

**пример.**

**Имеются три книги. Обозначим их буквами а, б, с.  
Эти книги нужно расставить на полке по разному.**



**Перестановкой из  $n$  элементов называют  
каждое расположения этих элементов в  
определенном порядке.**

**Обозначают**

$$P_n = n!$$

## Задача №1

**Сколькими способами 4 человека смогут разместиться на четырехместной скамейке?**



# Задача

№2

**Сколько различных  
четырёхзначных чисел, в которых  
цифры не повторяются, можно  
составить из чисел 0,2,4,6?**

# Задача

**№3**

**Имеются девять различных книг, четыре из которых учебники. Сколькими способами можно расставить эти книги на полке так, чтобы все учебники стояли рядом?**

# Задача №

4

В расписании на понедельник шесть уроков : алгебра, геометрия, биология, история, физкультура, химия.

Сколькими способами можно составить расписание уроков на этот день так, чтобы два урока математики стояли рядом.

Алгебра
Геометрия
Биология
История
Физкультура
Химия

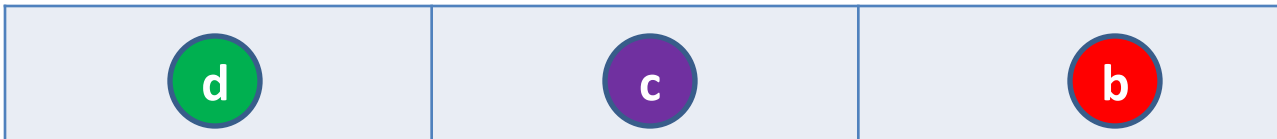
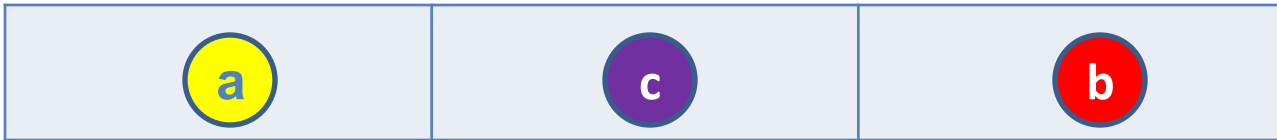
Алгебра
Геометрия
История
Биология
Физкультура
Химия

Физкультура
Геометрия
Алгебра
История
Биология
Химия

Пусть имеются 4 шара и 3 пустых ячейки.

Обозначили шары буквами a, b, c, d.

В пустые ячейки можно по –  
разному разместить три шара из  
этого набора.



**abc, abd, acb, acd, adb, adc,  
bac, bad, bca, bcd, bda, bdc  
cab, cad, cba, cbd, cda, cdb  
dab, dac, dba, dbc, dca, dcb**

Размещением из  $n$  элементов по  $k$  ( $k \leq n$ ) называется любое множество, состоящее из  $k$  элементов, взятых в определенном порядке из данных  $n$  элементов.

$A_k^n$

**A**  $\frac{k}{n}$

$$n * (n-1)(n-2) \dots (n-(k-1))$$



$$A_n = P_n = n!$$

## Задача №

5

Учащиеся второго класса изучают 8 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на один день, чтобы в нем было 4 различных предмета?

## Задача

№6

На странице альбома 6 свободных мест для фотографий. Сколько существует способов размещения фотографий в свободные места?

а) 4

фотографии;

б) 6

фотографий.

## Задача

№7

**Сколько трехзначных чисел ( без повторения цифр в записи числа) можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, и 6?**

# Решение

$$A_7^3 - A_6^2 =$$

$$7 * 6 * 5 - 6 * 5 = 6 * 5 (7 - 1) = 6 * 5 * 6 = 180$$

## Задача

№8

Из трехзначных чисел, записанных с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (без повторений цифр).

Сколько таких в которых:

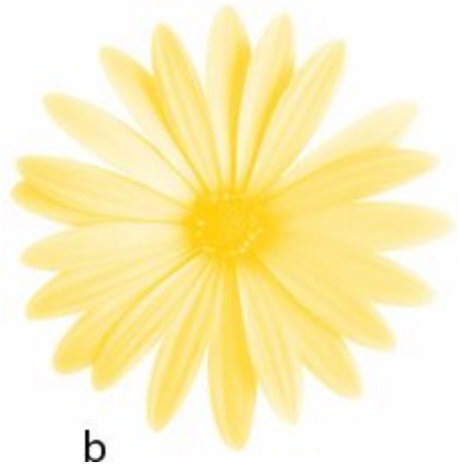
а) не встречаются цифры 6 и 7;

б) цифра 8 является последней?

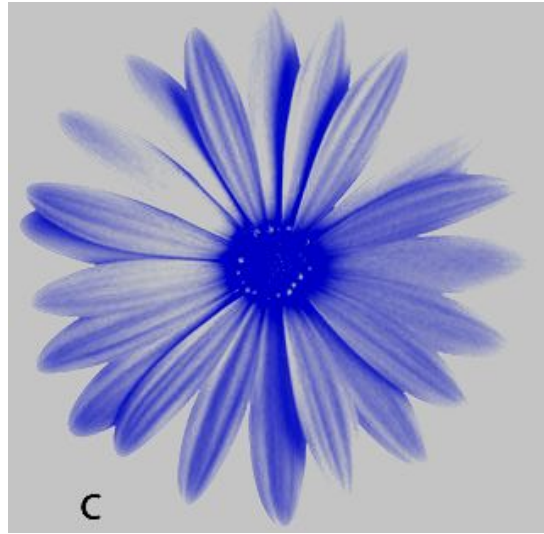
## Задача

№9

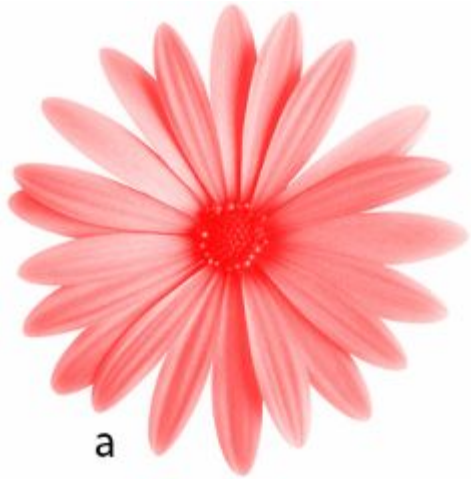
**Сколько существует семизначных телефонных номеров, в которых все цифры различные и первая цифра отличается от 0?**



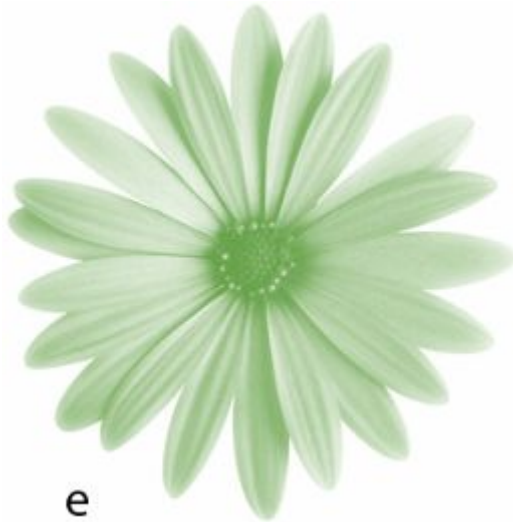
b



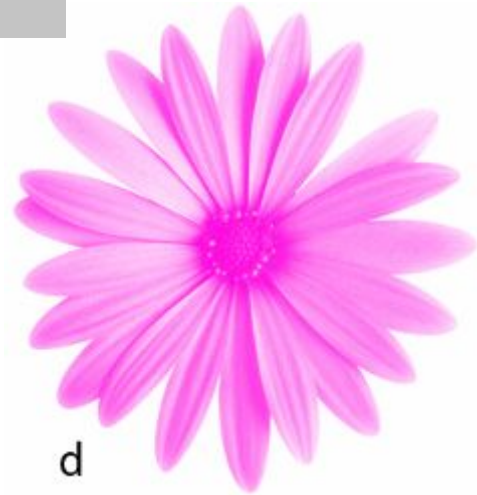
c



a

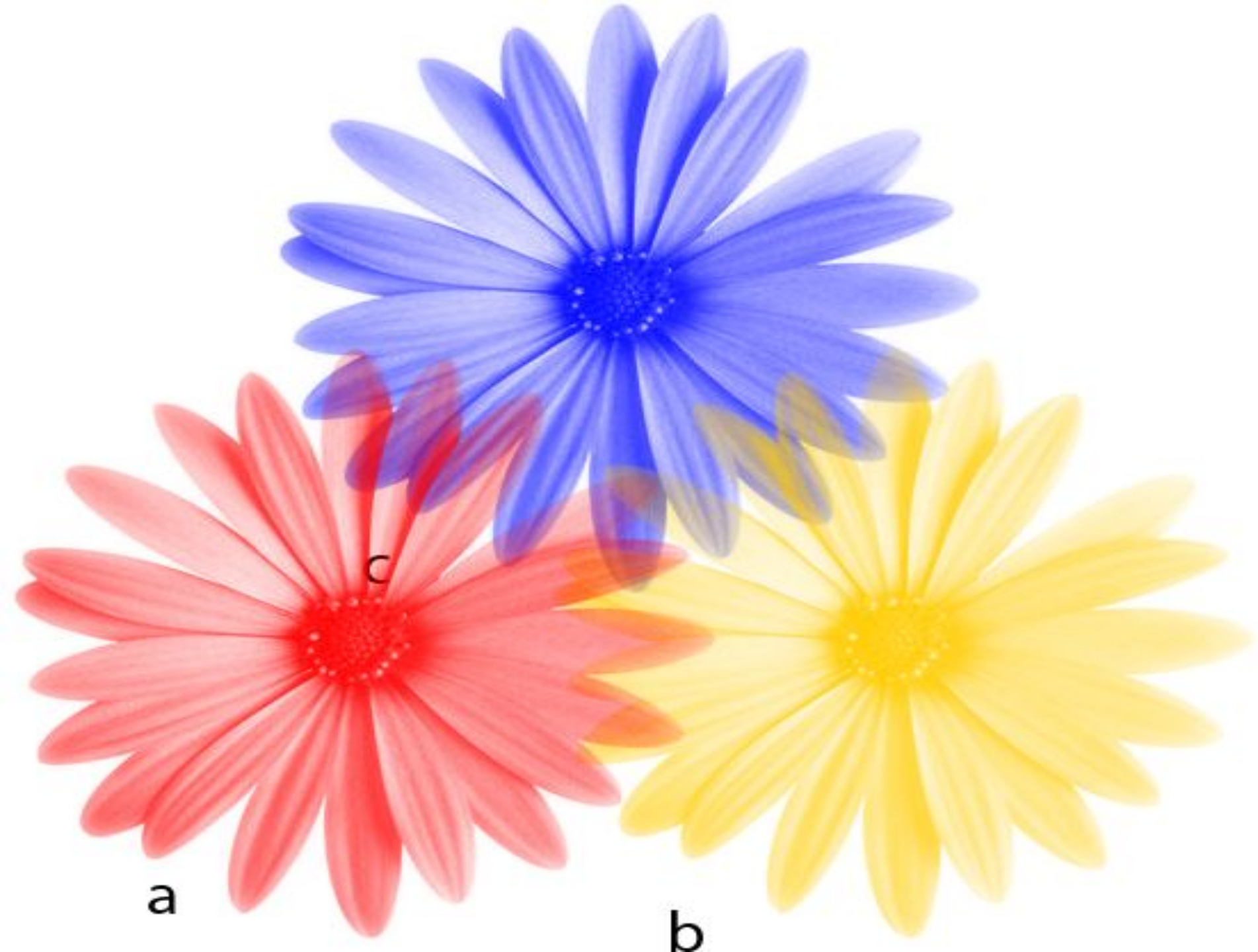


e



d

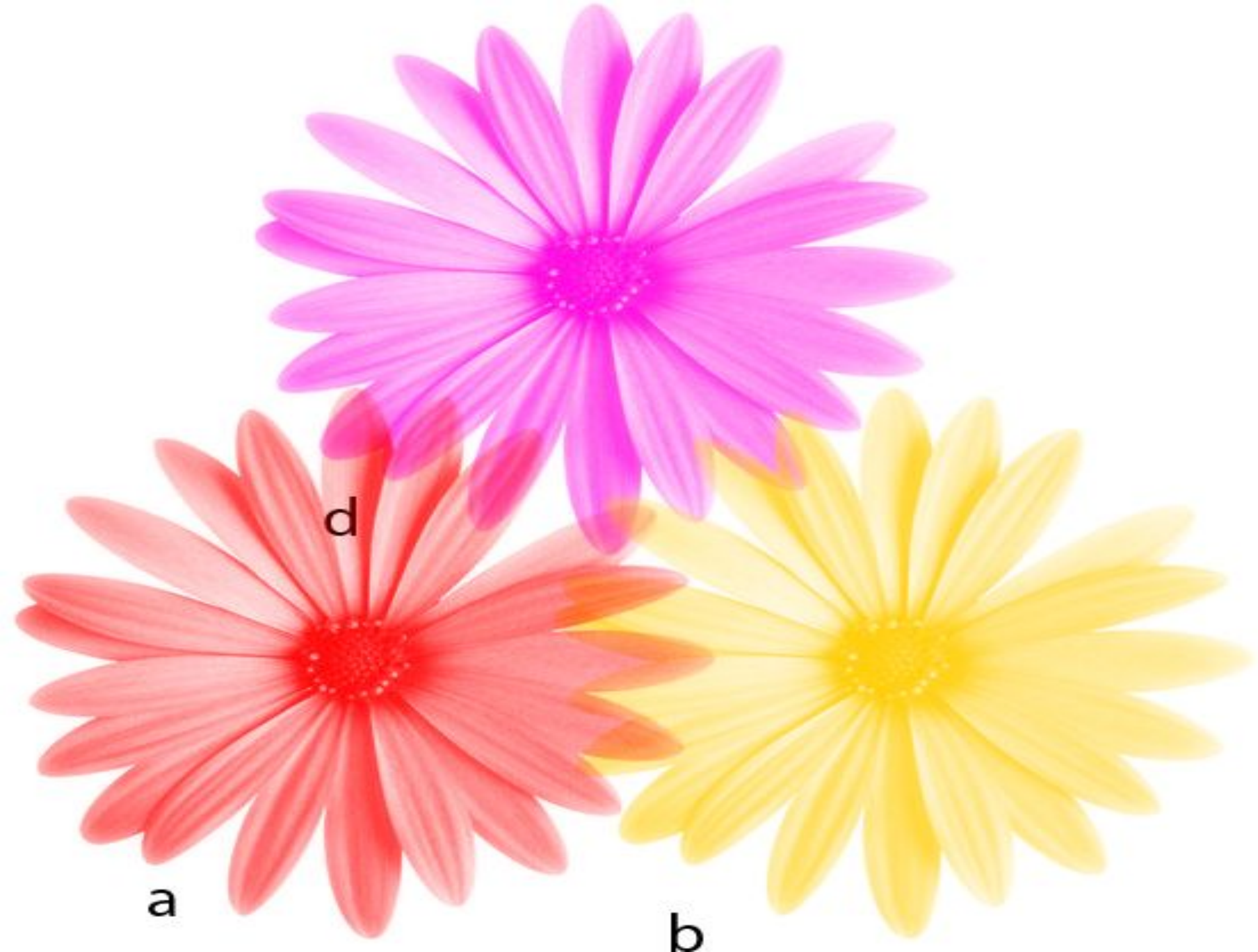




a

b

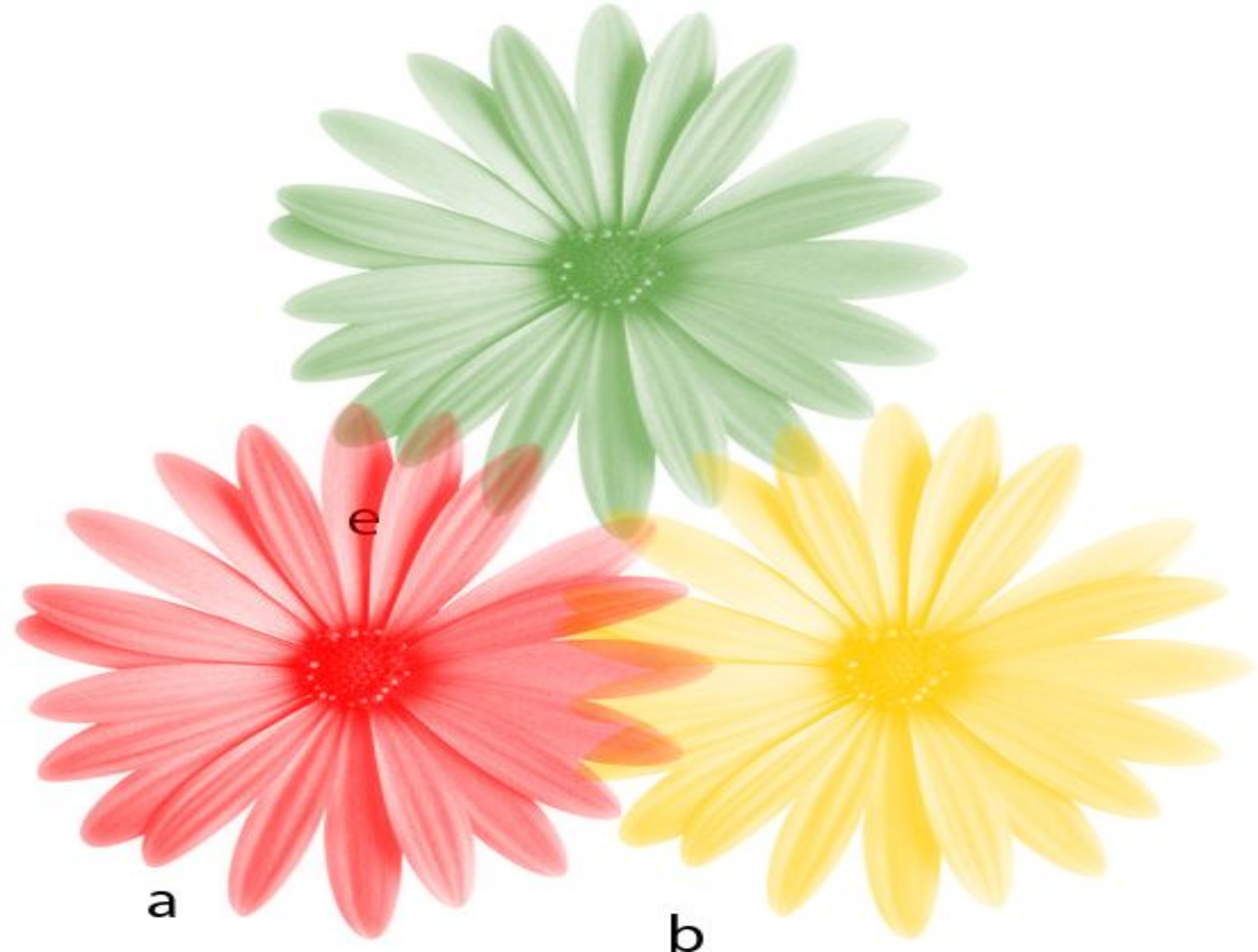
c



d

a

b

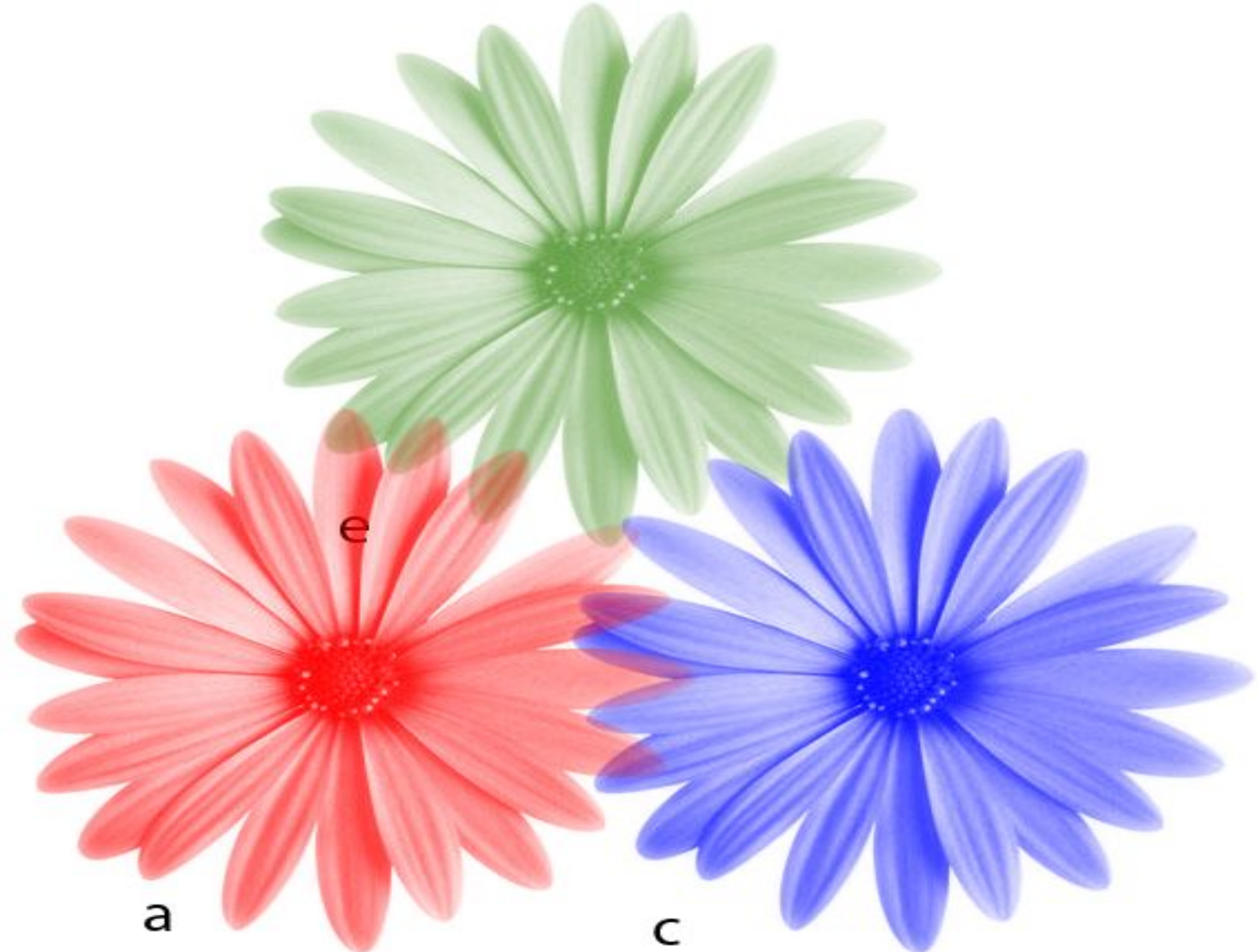


e

a

b

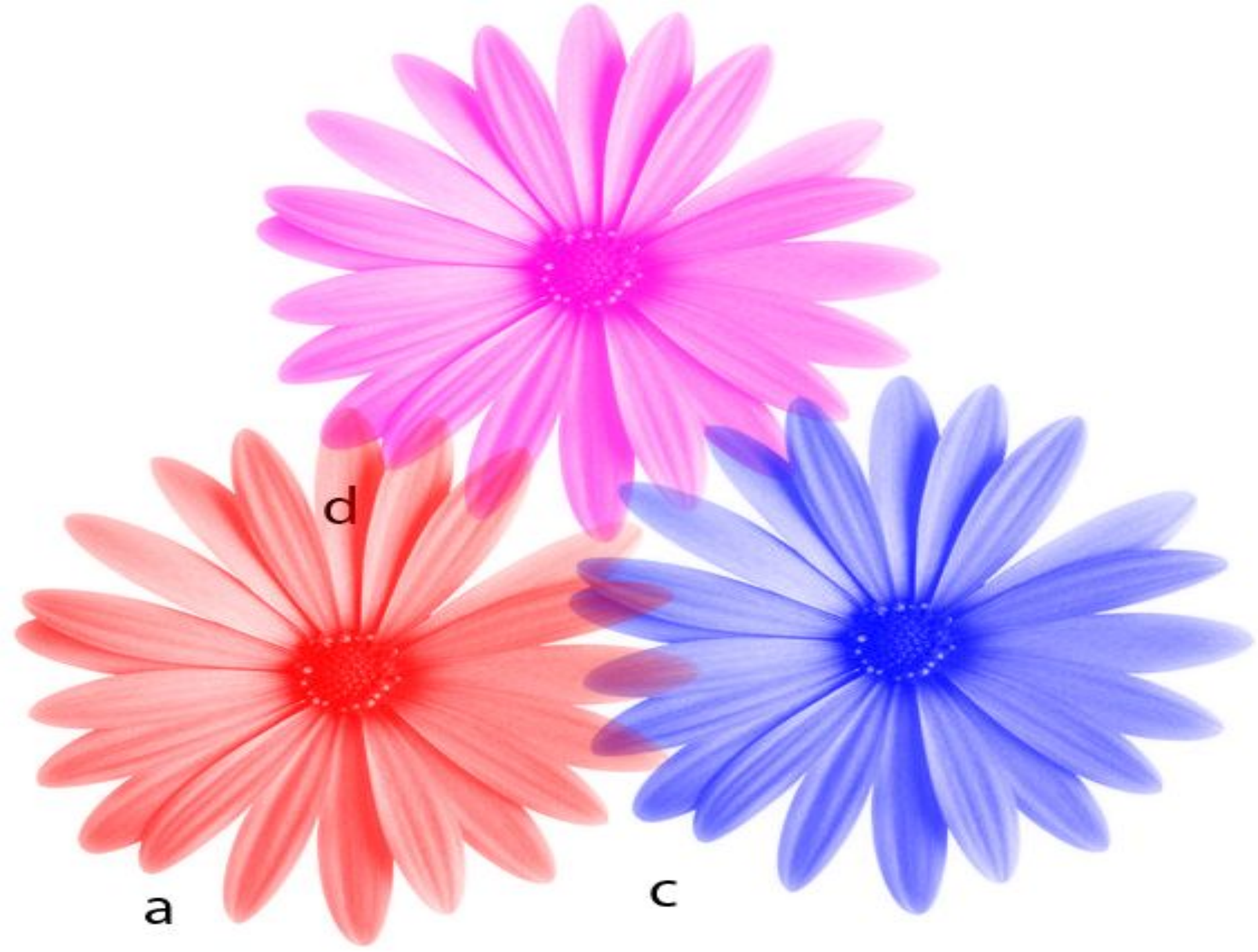




e

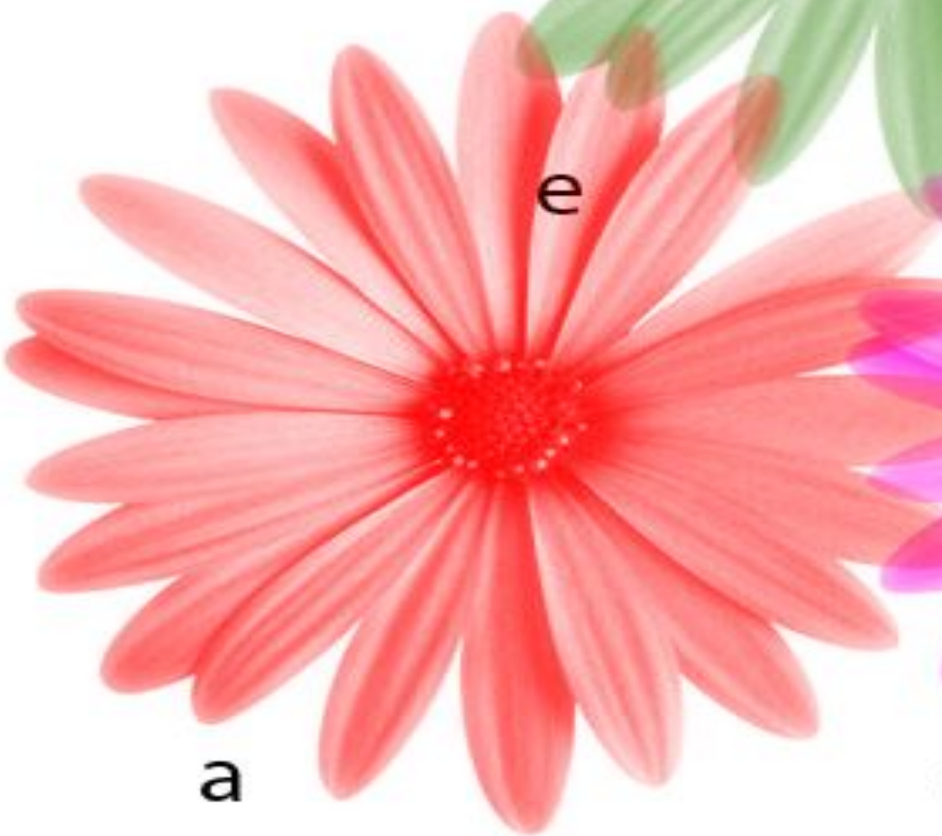
a

c





e



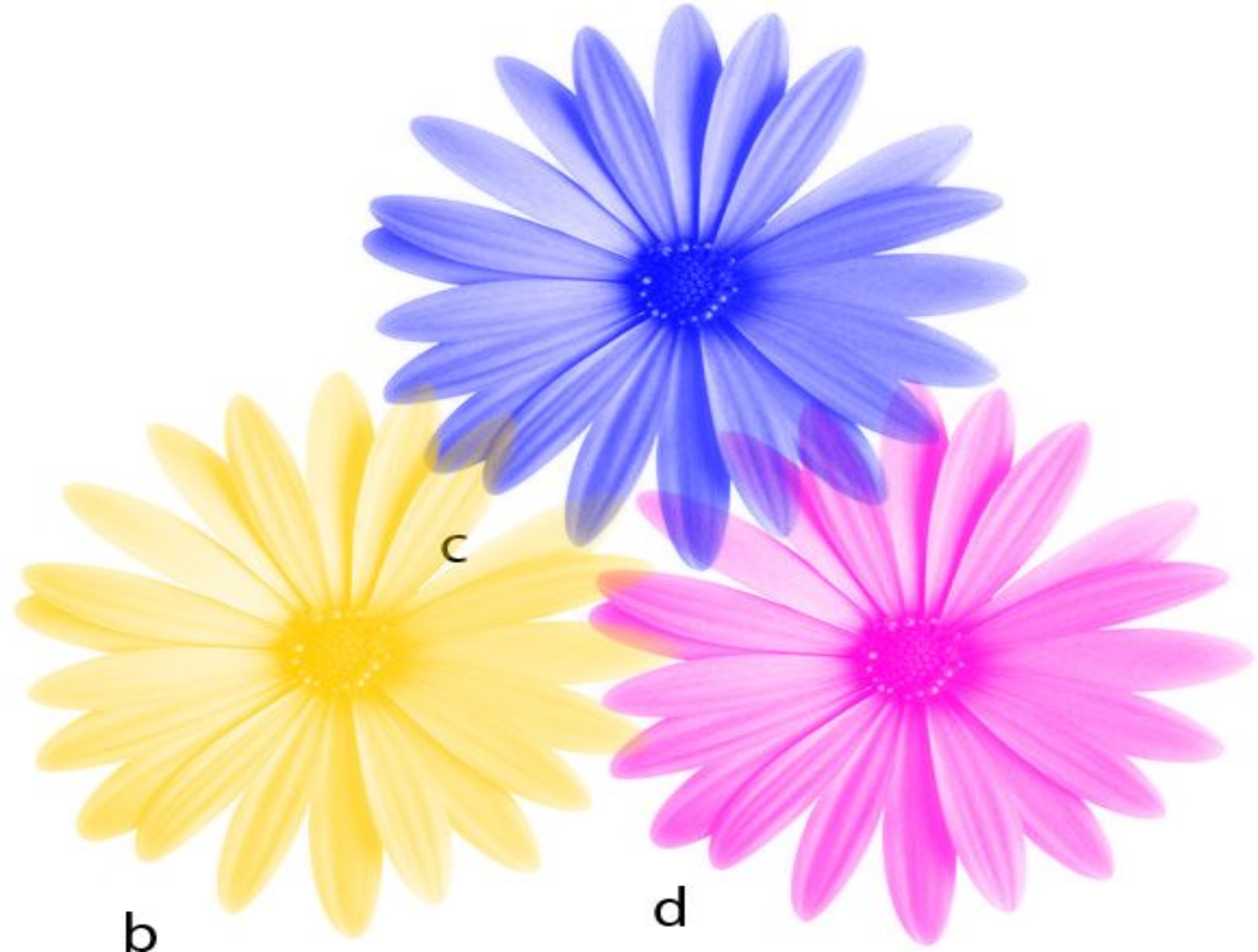
a



d



**Если в букет не входит цветок  $a$ ,  
а входит  $b$ , то можно получить  
такие букеты:**

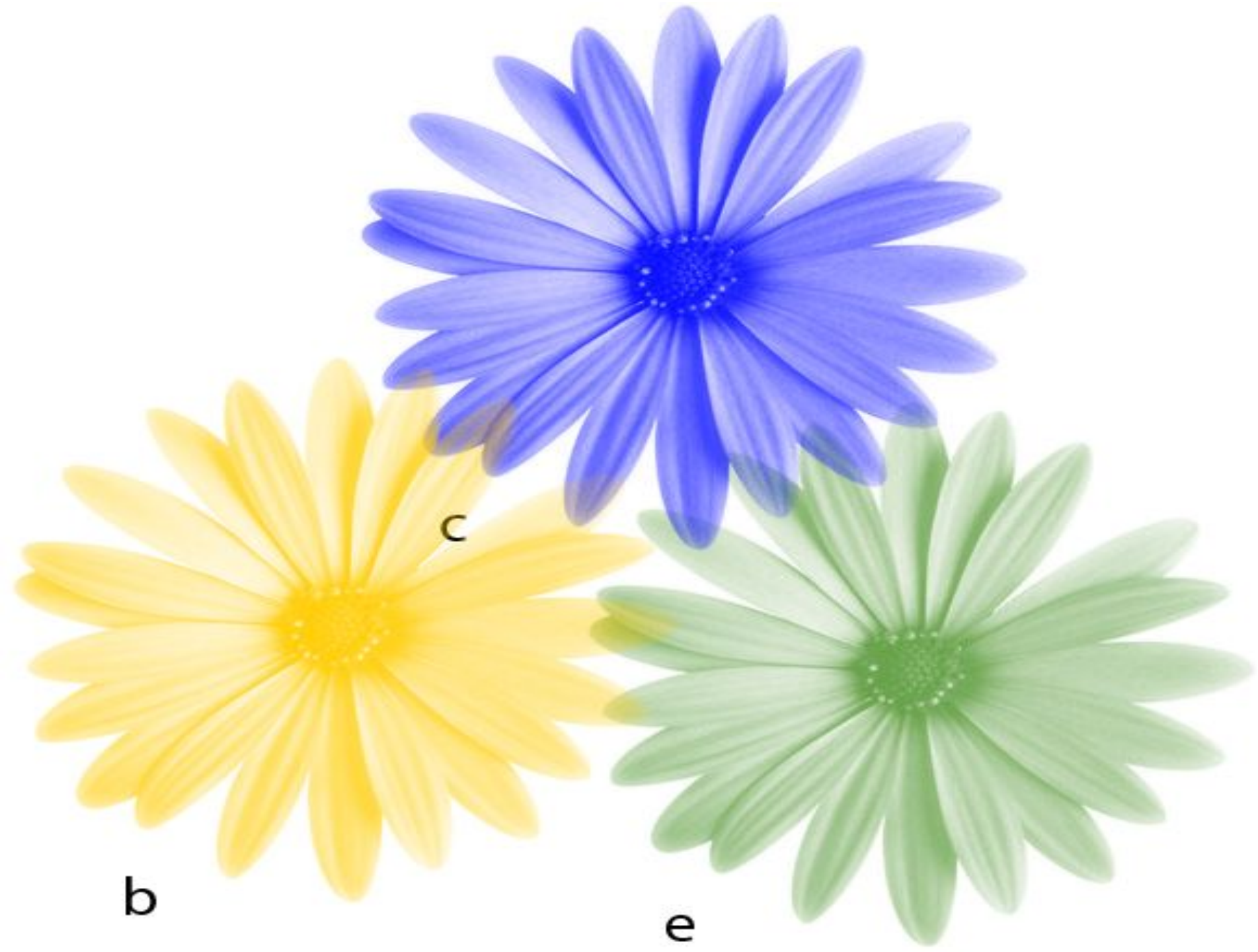


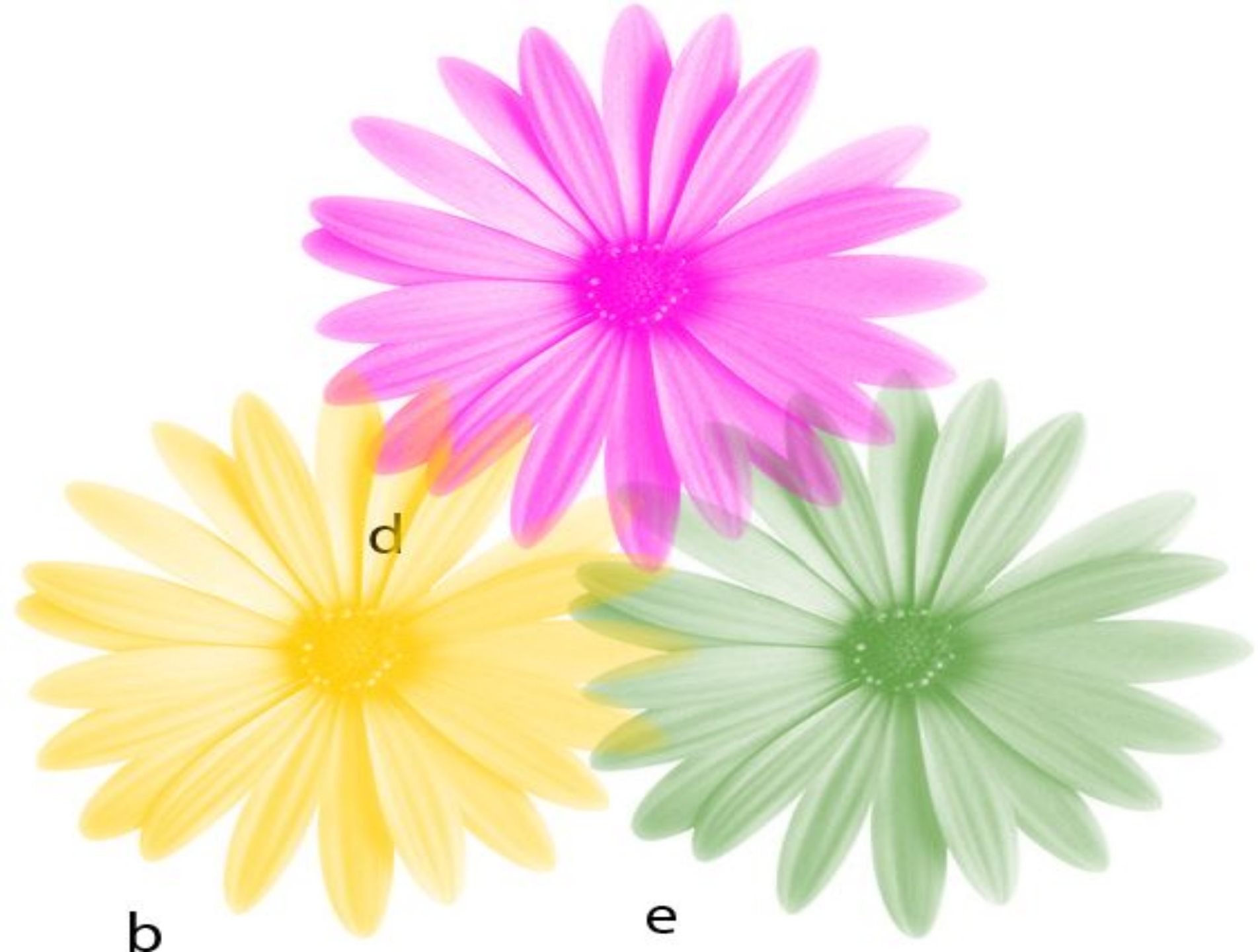
b

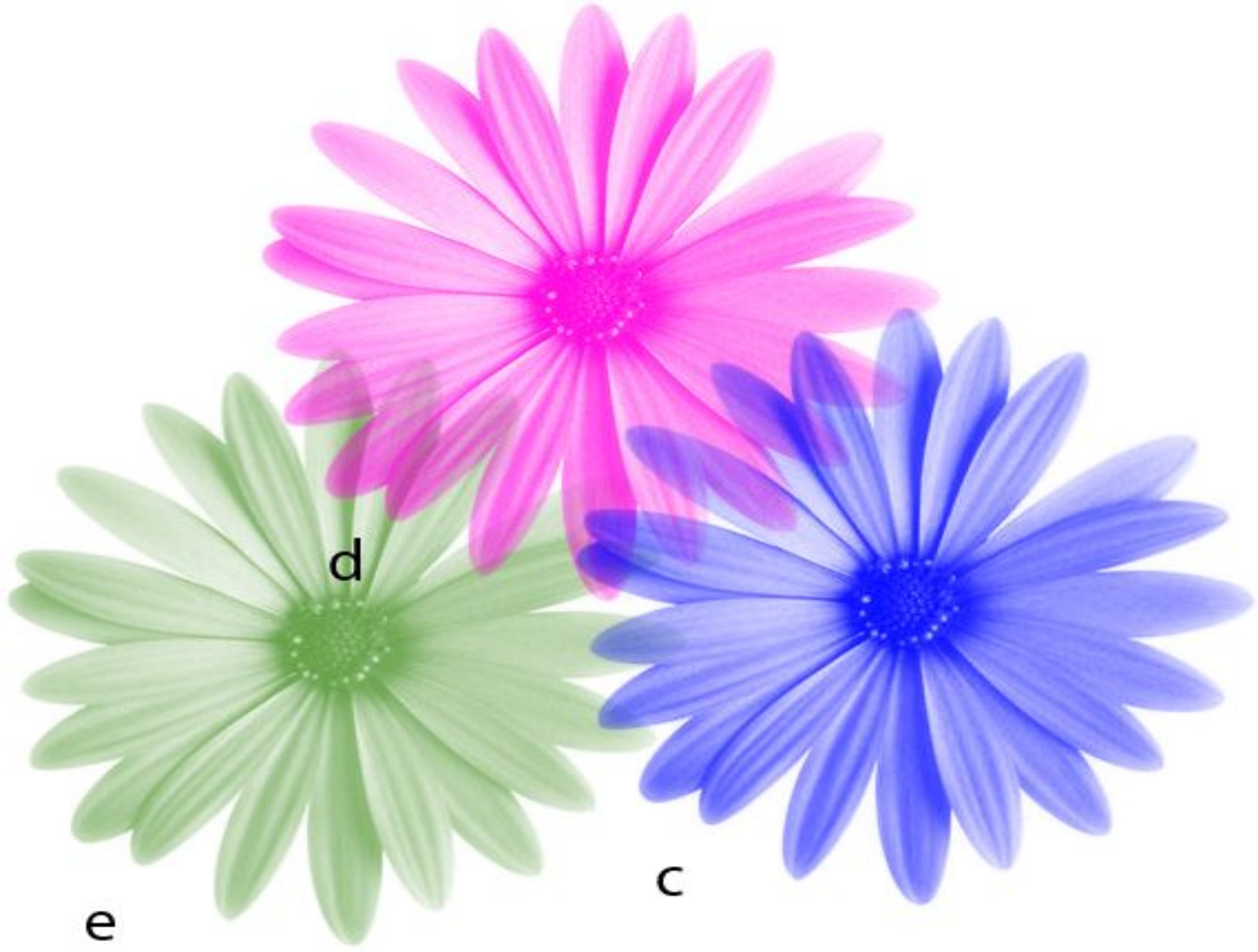
c

d









d

c

e

**Сочетанием из  $n$  элементов по  $k$  называется любое множество, составленное из  $k$  элементов, выбранных из данных  $n$  элементов**

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$



## Задача №

10

**Из 15-ти членов туристической группы  
надо выбрать трех дежурных.  
Сколькими способами можно сделать  
этот выбор?**

## Задача

№11

**Из вазы с фруктами, где лежит 9  
яблок и 6 груш,  
нужно выбрать 3 яблока и 2  
груши.**

**Сколькими способами это  
можно сделать?**

# Задачи для закрепления



## Задача №

I

В классе 7 человек успешно занимаются математикой. Сколькими способами можно выбрать из них двоих для участия в олимпиаде?

## Задача №

II В лаборатории, в которой работают заведующий и 10 сотрудников, надо отправить в командировку 5 человек.

Сколькими способами это можно сделать если,

а) заведующий лаборатории должен ехать

б) заведующий должен остаться.

## Задача №

III

**В классе учатся 16 мальчиков и 12 девочек.**

**Для уборки территории нужно выделить 4 мальчиков и 3 девочек.**

**Сколькими способами это можно сделать?**

## Задача №

IV

В библиотеке читателю предложили на выбор 10 книг и 4 журнала.

Сколькими способами он может выбрать из них 3 книги и 2 журнала?