

ДОМАШНО № 2 по дисциплината “ДИСКРЕТНИ СТРУКТУРИ”
ЗА СПЕЦИАЛНОСТ “КОМПЮТЪРНИ НАУКИ”, I КУРС, II ПОТОК,
ЗИМЕН СЕМЕСТЪР НА 2017/2018 УЧ. Г. В СУ, ФМИ

Име: Факултетен № Група:

Задача	1	2	3	4	ОБЩО
получени точки					
максимум точки	30	10	30	30	100

Забележка 1: Всички отговори трябва да бъдат обосновани подробно.

Забележка 2: Не предавайте идентични решения дори когато работите заедно: идентичните решения ще бъдат анулирани!

Задача 1. Даден е изпъкнал многоъгълник с n страни, $n \geq 4$, в който никои три диагонала не минават през една и съща вътрешна точка. Пресметнете:

- а) броя на диагоналите; (5 точки)
б) броя на пресечните точки на диагоналите; (10 точки)
в) броя на областите, на които многоъгълникът се разделя от диагоналите си. (15 точки)

Забележка: Под “диагонали” се разбират отсечките, а не правите. С други думи, в задачата се разглеждат само пресечните точки *вътре* в многоъгълника.

Задача 2. В пощата си имате десет писма, които трябва да прочетете и да им отговорите. По колко начина можете да подредите тези двайсет действия? Единственото ограничение е, че не можете да отговорите на писмо, преди да сте го прочели.

Задача 3. Колко са пермутациите $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ на числата $1, 2, 3, \dots, n$ без повторение, такива, че $a_k - a_{k-1} \neq 1$ за всяко $k \in \{2, 3, \dots, n\}$?

Изисква се точен отговор. Опростете отговора максимално! Ако и след опростяването отговорът все още има сложен вид, използвайте приближения за допълнително опростяване.

Задача 4. Докажете комбинаторното твърдение

$$\binom{2}{2} \binom{n}{2} + \binom{3}{2} \binom{n-1}{2} + \binom{4}{2} \binom{n-2}{2} + \dots + \binom{n}{2} \binom{2}{2} = \binom{n+3}{5}$$

по три различни начина: с индукция, с двукратно броене и с биномната формула на Нютон.

(Всеки от тези начини носи по 10 точки.)

Забележка: Може да има и други начини да се докаже твърдеството.