

Име: Ф№: Група:

| Зад. | 1 | 2 | 3 | Общо на част 1 |
|----------|----|----|----|----------------|
| точки | | | | |
| от макс. | 20 | 20 | 20 | 60 |

Можете да ползвате наготово изучаваното на лекции, но всичко друго трябва да се обоснове добре.

Задача 1. На лекции конструирахме двоичен суматор: абстрактно устройство, състоящо се от функционални елементи тип обобщена конюнкция, обобщена дизюнкция и отрицание, което събира числата, записани в два 2-битови регистъра в двоична позиционна бройна система.

Тук се иска да конструирате двоичен мултипликатор: устройство, състоящо се от същите видове функционални елементи, което умножава числата, записани в два 2-битови регистъра в двоична позиционна бройна система.

Ако Вашето решение следва схемата на решението за суматора, не се иска да пишете словесна обосновка. Ако обаче Вашето решение е радикално различно като идея, трябва да бъде добре обосновано.

Задача 2. Червената Шапчица трябва да занесе кошница с плодове на баба си. Плодовете са четири вида: ябълки, круши, портокали и смокини. В кошницата трябва да има точно 40 плодове, като

- поне 3 са ябълки,
- крушите са поне 3, но не повече от 10,
- портокалите са поне 2, но не повече от 6,
- смокините са поне 6, но не повече от 13.

По колко различни начина Червената Шапчица може да сложи плодове в кошницата, така че да удовлетвори изброените условия? Приемете, че Червената Шапчица разполага с неограничен брой плодове от всеки вид.

Иска се **числен** отговор.

Задача 3. Нека A е множество. Дадена е релация $R \subseteq A \times A$. Обратната релация на R бележим с R^{-1} и я дефинираме така:

$$R^{-1} \stackrel{\text{def}}{=} \{(a, b) \in A \times A \mid (b, a) \in R\}$$

Докажете, че R е антисиметрична тогава и само тогава, когато

$$R \cap R^{-1} \subseteq \{(a, a) \mid a \in A\}$$

Може да допуснете, че A е крайно.