1. A $T = [1, 3, 6, 8, 10, 13]$ tömbben keressük az (a) $s = 8$; (b) $s = 2$; (c) $s = 0$ elemet. Határozzuk meg, hogy hány összehasonlítás történik, ha
   (i) lineáris keresést, (ii) bináris keresést használunk.

2. Egy n-elemű T tömb első néhány eleme 1-es, a többi pedig 2-es. Adjunk $O(\log_2 n)$ lépésszámú algoritmust, ami megkeresi a tömbben az első előforduló 2-es indexét, ha van ilyen. (Például a $T = [1, 1, 1, 2, 2]$ tömb esetén a kimenet legyen 3, viszont a $T = [1, 1, 1]$ tömb esetén legyen `nincs`. Lépésnek az összehasonlításokat tekintjük.)
   (a) Írjuk le az algoritmust (pszeudokóddal vagy szöveggel).
   (b) Magyarázzuk el, hogy az algoritmus miért helyes.
   (c) Becsüljük meg az algoritmus lépésszámát, és indokoljuk is az eredményt.

---

3. Binárisan kerestünk egy x egész számot a $T = [2, 4, 6, 11, 21, 22, 32]$ rendezett tömbben, és a keresés 2 darab összehasonlítás után véget ért. Határozzuk meg az x egész szám összes lehetséges értékét (és indokoljuk meg, hogy x értéke nem lehet más).

4. Adott egy n darab különböző egész számot tartalmazó rendezett tömb. Adjunk $O(\log_2 n)$ lépésszámú algoritmust annak eldöntésére, hogy a 2, 37, 101 számok mindegyike szerepel-e a tömbben. (Lépésnek az összehasonlításokat tekintjük.) Fejtsük ki a válaszunkat a 2. feladat (a)–(c) részkérdései szerint.

5. Adott egy n darab különböző egész számot tartalmazó, rendezett T tömb. Adjunk $O(\log_2 n)$ lépésszámú algoritmus egy olyan i index meghatározására, melyre $T[i] = i$, feltéve, hogy van ilyen i. (Lépésnek az összehasonlításokat tekintjük.) Fejtsük ki a válaszunkat a 2. feladat (a)–(c) részkérdései szerint.

6.* Adjunk $O(n \log_2 n)$ lépésszámú algoritmust annak eldöntésére, hogy egy n darab különböző elemet tartalmazó, rendezett T tömbben van-e két olyan elem, aminek az összege 2026. (Lépésnek az összehasonlításokat tekintjük.) Fejtsük ki a válaszunkat a 2. feladat (a)–(c) részkérdései szerint.

7. Egy n elemet tartalmazó láncolt listán futó algoritmus lépésszáma $14^{14} \cdot n^2 + 8 \cdot n^3 - 7 \cdot \sqrt{n} + 2024$. Alkalmas c konstans és n_0 küszöbérték megadásával bizonyítsuk be, hogy ez egy
   (a) $O(n^3)$-ös algoritmus; (b) $O(n^4)$-es algoritmus.

8. Jobbra látható egy algoritmus pszeudokódja, melynek bemenete egy $n \geq 1$ darab egész számot tartalmazó T tömb, valamint két egész szám a és b. Mutassuk meg, hogy az algoritmus lépésszáma $O(n^2)$-es. (Lépésnek az értékadásokat és az összehasonlításokat tekintjük.)

```
ciklus: i fut 0-tól (n − 1)-ig
    ha T[i] == b:
        ciklus: j fut 0-tól (i − 1)-ig
            T[j] ≔ a
        ciklus vége
ciklus vége
return T
```

---

9. Egy rendezett $T[0 : 6]$ tömbben 0 és 9 közötti különböző egész számokat tárolunk. Binárisan kerestünk egy x egész számot a T tömbben, melynek során sorban a 6, 2, 4 számokat láttuk.
   (a) Határozzuk meg az összes olyan T tömböt, amiben ez előfordulhatott (és indokoljuk meg, hogy más tömbben ez nem történhetett meg).
   (b) A lehetséges T tömbök mindegyikéhez határozzuk meg az x szám összes lehetséges értékét (és indokoljuk meg, hogy x értéke nem lehet más).

10. A $T[1 : n]$ tömbben lévő elemekről tudjuk, hogy $T[1] \neq T[n]$. Adjunk $O(\log_2 n)$ lépésszámú algoritmust, ami talál egy olyan i indexet, amire $T[i] \neq T[i + 1]$. (Lépésnek az összehasonlításokat tekintjük.) Fejtsük ki a válaszunkat a 2. feladat (a)–(c) részkérdései szerint.

11. A T tömbben n különböző számot tárolunk. Tudjuk, hogy $T[1] > T[2]$ és $T[n - 1] < T[n]$. Adjunk olyan $O(\log_2 n)$ lépésszámú algoritmust, ami megtalál a tömbben egy lokális minimumot, azaz egy olyan i indexet, amire $T[i-1] > T[i] < T[i+1]$. (Lépésnek az összehasonlításokat tekintjük.) Fejtsük ki a válaszunkat a 2. feladat (a)–(c) részkérdései szerint.

12.* Egy láncolt listában növekvően rendezetten tároltunk n darab pozitív számot, de valaki a láncolt lista néhány elemét (nem tudjuk, hogy melyikeket) megszorozta (-1)-gyel. Adjunk $O(n)$ lépésszámú algoritmust, ami az így kapott láncolt listát növekvően rendezi. (Lépésnek az összehasonlításokat és a mutatók átállítását tekintjük.) Fejtsük ki a válaszunkat a 2. feladat (a)–(c) részkérdései szerint.