Opgave 1 (5 %)

	Ja	Nej
$\log n$ er $O(n)$?	☐	☐
$2n^3$ er $O(3n^2)$?	☐	☐
$\log^2 n$ er $O(\sqrt{n})$?	☐	☐

Opgave 2 (5 %)

Angiv for nedenstående algoritmer udførselstiden som funktion af n i O-notation:

```
Algoritme Loop1(n)
  i ← n
  x ← 0
  while (i ≥ 1)
    if (x ≥ 0)
      i ← i − 2
      x ← x − i
    else
      i ← i − 3
      x ← x + i
```

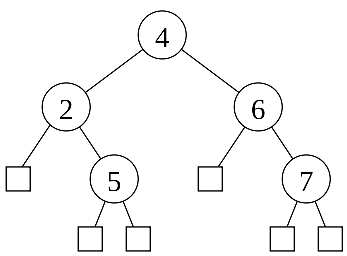
```
Algoritme Loop2(n)
  x ← 0
  for i ← 1 to n do
    j ← 1
    while (j < i)
      j ← j * 2
      x ← x + 1
```

Svar Loop1: ______________________________

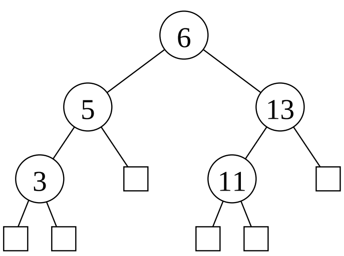
Svar Loop2: ______________________________

Opgave 3 (5 %)

Angiv for hvert af nedenstående binære træer om det er et lovligt søgetræ.



Ja ☐ Nej ☐



Ja ☐ Nej ☐

Opgave 4 (7 %)

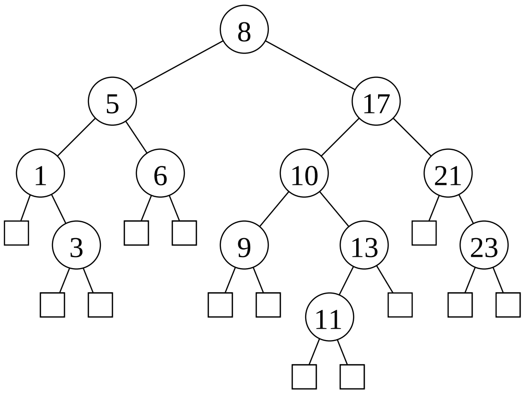
Tegn det entydige træ hvor henholdsvis et preorder og postorder gennemløb giver:

Preoder	2 1 5 3 4 6
Postorder	1 4 3 6 5 2

Svar: ____

Opgave 5 (6 %)

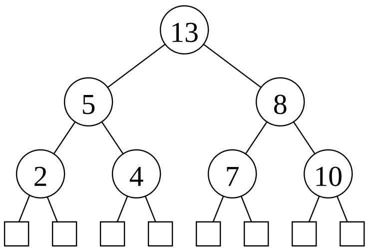
Tegn hvordan nedenstående AVL-træ ser ud efter slettelse af elementet 3.



Svar: ________________________________

Opgave 6 (6 %)

Tegn hvordan den resulterende heap ser ud ved at anvende BottomUpHeap på nedenstående træ.



Svar: ________________________________

Opgave 7 (4 %)

Hvad er worst-case tiden for randomiseret QuickSelect for at finde det $k$te mindste element blandt n elementer, udtrykt i O-notation?

Svar: ______________________________

Opgave 8 (4 %)

Givet en usorteret liste af n elementer, hvor lang tid tager det at konstruere et rød-sort træ indeholdende de n elementer, udtrykt i O-notation?

Svar: ______________________________

Opgave 9 (8 %)

Nedenstående algoritme beregner heltalslogaritmen af n. For at vise gyldigheden af algoritmen skal I være invarianter omkring i og y. Angiv invarianter hvormed gyldigheden af algoritmen kan bevises (bevis for invarianterne kræves ikke).

Algoritme Sum(A)
Inputbetingelse : $n \geq 1$
Outputkrav : $i = \max\{j \mid 2^j \leq n\}$
Metode : $i \leftarrow 0;$
$y \leftarrow 2;$
$\{I\}$ **while** $y \leq n$ **do**
$y \leftarrow y * 2;$
$i \leftarrow i + 1$

Svar I: ______________________________

For at kunne bevise at algoritmen terminerer kræves en passende termineringsfunktion. Angiv en termineringsfunktion (bevis for at termineringsfunktionen har de nødvendige egenskaber kræves ikke).

Svar μ: ______________________________