

**Aufgabe 1)**

Was berechnet die folgende Prozedur? Geben Sie eine Antwort an, die jeden Fall berücksichtigt und beweisen Sie das mit vollständiger Induktion!

```
procedure f(m,n: integer): integer
begin
  if (m ≥ n)
    return 1
  else
    return (n-m) * f(m+1, n);
end;
```

**Aufgabe 2 - 7)**

- Geben Sie für die folgenden Funktionen den Rekursionstypen an.
- Begründen Sie jeweils Ihre Antwort (bei primitiv, end- und linear rekursiv durch Angabe der entsprechenden Funktionsteile oder (falls Ihnen das nicht gelingt) in Worten, bei allgemein rekursiv durch Argumentation, warum die Funktion noch nicht einmal linear rekursiv ist.
- Geben Sie für die endrekursiven Funktionen äquivalente nichtrekursive Prozeduren an!

**Aufgabe 2)**

```
procedure f(x, y, z: N): N;
begin
  if (x ≤ y) then
    return z
  else
    return f(x-1, y, z+1);
end;
```

**Aufgabe 3)**

```
function f(x : R+) : R;
begin
  if x<=1 then
    return x2
  else
    return f(x/10);
end;
```

**Aufgabe 4)**

```
procedure ggT(x, y: N): N;  
begin  
  if (x MOD y = 0)  
    then return y  
    else return ggT(y, x MOD y)  
end;
```

**Aufgabe 5)**

Es sei  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  mit

$$\begin{aligned} f(x) &= 0 && \text{für } x = 0 \\ f(x) &= f(x-1) + 1 && \text{für } x = 1 \\ f(x) &= x^{f(x \bmod 2)} && \text{sonst.} \end{aligned}$$

Zusatzfrage: Was ist  $f(32)$ ?

**Aufgabe 6)**

```
procedure f(x: N): N  
begin  
  if ((x * x) MOD 2 = 1) then  
    return x  
  else  
    return x/2 + f(x DIV 2)  
end
```

Zusatzfrage: Was ist  $f(30)$ ? Haben Sie eine Vermutung, was für allgemeine  $x$  herauskommt?

**Aufgabe 7)**

Es sei  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  mit

$$\begin{aligned} f(x) &= 1 && \text{für } x = 1 \\ f(x) &= f(x/2) && \text{für gerade } x \\ f(x) &= f(3x+1) && \text{für ungerade } x \end{aligned}$$