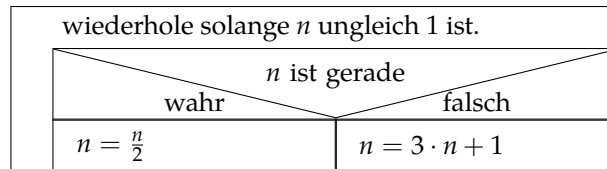


## Abitur 2019 IV

Das Collatz-Problem ist ein immer noch ungelöstes Problem der Mathematik. Dabei geht es um Zahlenfolgen, die nach folgendem Algorithmus gebildet werden, wobei der Eingabewert  $n$  eine natürliche Zahl größer 0 ist:

collatzfolge( $n$ )



Obwohl der Algorithmus sehr einfach ist, ist bis heute ungeklärt, ob er tatsächlich bei jedem beliebigen Startwert von  $n$  nach endlich vielen Durchläufen der Wiederholung terminiert.

- (a) Geben Sie die Zahlenfolge an, die man mit dem Startwert 7 erhält, wenn  $n$  nach jedem Durchlauf der Wiederholung ausgegeben wird.

22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

- (b) Beschreiben Sie, wie man mithilfe der ganzzahligen Division ohne Rest prüfen kann, ob eine Zahl  $a$  durch eine andere Zahl  $b$  teilbar ist.
- (c) Gegeben ist eine Registermaschine mit folgendem Befehlssatz:

Geben Sie ein Programm für die Registermaschine an, das den gegebenen Algorithmus collatzfolge( $n$ ) umsetzt, wobei zusätzlich die Anzahl der Durchläufe der Wiederholung bestimmt werden soll. Der Startwert für  $n$  steht am Anfang bereits in Speicherzelle 100.