

## Abitur 2013 IV

In einer Apotheke werden Aminosäureprodukte in Pulverform verkauft, die in vollständig gefüllten zylinderförmigen Dosen abgepackt sind. Aufgrund der Regalhöhe haben alle ausgestellten Dosen eine Höhe von  $12\text{cm}$ . Der Radius der Dosengrundfläche richtet sich nach der jeweiligen Verkaufsmenge des Pulvers und wird durch folgenden Algorithmus näherungsweise berechnet:

$y = V$
$z = 1$
wiederhole solange $y > z$
$y = (y + z) / 2$
$z = V / y$
Rückgabe $y / 19$

Der dabei verwendete Wert von 19 für den Divisor ergibt sich aus der vorgegebenen Dosenhöhe in  $\text{mm}$  und der Kreiszahl  $\pi$ .

Schreiben Sie ein Assemblerprogramm zur Berechnung des Dosenradius (in  $\text{mm}$ ) gemäß dem angegebenen Algorithmus, wobei das Volumen  $V$  in  $\text{mm}^3$  eingegeben wird.

Ergänzen Sie dabei die begonnen Implementierung. Das Ergebnis soll am Ende in Zelle 106 stehen.

```
1  LOADI 400000 # Beispielwert für V
2  STORE 101 # V in Zelle 101
3  LOADI 2
4  STORE 104 # Konstante 2 in Zelle 104
5  LOADI 19
6  STORE 105 # Konstante 19 in Zelle 105
```

### Assembler

```
1  # V: 101
2  # z: 102
3  # y: 103
4  # 2: 104
5  # 19: 105
6  # erg: 106
7
8  # Minimaschine kann so eine große Zahl nicht darstellen
9  # V := 400000;
10 # 2^16: 65536
11 # / 2: 32768
12 # 32766: letzte Zahl, die ein sinnvolles Ergebnis raus bringt
13 # 32767 gibt Ergebnis: -862?
14 start:    LOADI 32766
15           STORE 101
16           LOADI 2
17           STORE 104
18           LOADI 19
```

```

19                                     STORE 105
20 # z := 1;
21                                     LOADI 1
22                                     STORE 102
23 # y := V;
24                                     LOAD 101
25                                     STORE 103
26
27 # WHILE y > z DO
28 solange:                          LOAD 103
29                                     CMP 102
30                                     JMPNP ende
31
32 # y := (y + z) / 2;
33                                     LOAD 103
34                                     ADD 102
35                                     DIV 104
36                                     STORE 103
37
38 # z := V / y;
39                                     LOAD 101
40                                     DIV 103
41                                     STORE 102
42                                     JMP solange
43
44 # erg := y / 19;
45 ende:                              LOAD 103
46                                     DIV 105
47                                     STORE 106 # Es müsste 9 raus kommen
48                                     HOLD

```

## Minisprache

```

1 PROGRAM pulver_dosen;
2 VAR V, y, z, erg;
3
4 BEGIN
5   V := 32766;
6   y := V;
7   z := 1;
8
9   WHILE y > z DO
10     y := (y + z) / 2;
11     z := V / y;
12   END;
13
14   erg := y / 19;
15 END pulver_dosen.

```

## Java

```

5 public static void berechne() {
6     int V = 32766;
7     int y = V;
8     int z = 1;
9     int erg;
10
11     while (y > z) {

```

```
12     y = (y + z) / 2;  
13     z = V / y;  
14 }  
15 erg = y / 19;  
16 System.out.println(erg);  
17 }
```