

## Aufgabe 5: Marktwaaage

20. November 2021

**Team-ID:** 00821

**Team:** IaC 0.9524

**Bearbeiter dieser Aufgabe:** Paul Buda

### Lösungsidee:

Zuerst muss man alle Möglichkeiten betrachten, wie man die Gewichte auf der Waage verteilen kann. Danach muss man doppelt erzielte Gewichte aussortieren, wobei man hier die Möglichkeiten behält, für welche man die geringste Anzahl an Gewichten benötigt, bzw. die Summe aller benötigten Gewichte am geringsten ist. Jetzt muss man nur noch zu allen gesuchten Gewichten, das Nächstmögliche finden und ausgeben, welche Gewichte man dazu auf welche Seiten legen muss.

### Umsetzung:

Zuerst wird die Bibliothek numpy importiert um schneller und effektiver mit Listen bzw. Arrays rechnen zu können, da wir davon viele benötigen.

Danach liest das Programm alle Gewichte aus der Datei aus und speichert alle verschieden schwere Gewichte einmal in einer Liste.

Zudem generiert man sich eine Liste in welcher alle Möglichkeiten, wie man die Gewichte auf der Waage anordnen kann und jeweils das damit erzielte Gewicht, vorhanden sind. Um Rechenaufwand zu sparen kann man statt dem Gewicht von 10g (bzw. -10g wenn es auf der anderen Seite liegt oder 0g wenn man es gar nicht benutzt), wenn dieses Gewicht mehrmals (bspw. dreimal) vorhanden ist direkt mit den Gewichten 30g, 20g, 10g, 0g, -10g, -20g, -30g rechnen, so kann es auch nicht passieren, dass man das gleiche Gewicht sowohl links als auch rechts auf die Waage legen muss.

Bsp. für 1x10g und 2x50g:  $[-10, 0, 10], [-100, -50, 0, 50, 100]$

Jetzt werden mittels der Meshgrid Funktion alle Möglichen Kombinationsmöglichkeiten der Gewichten berechnet, diese Liste wird wie unten im Beispiel auf die Hälfte der Länge reduziert, da man immer zweimal die gleiche Verteilung nur mit negativem Vorzeichen bekommt.

Bsp. für 1x10g und 2x50g:  $[-10, -100], [0, -100], [10, -100], [-10, 50], [0, 50], [10, 50], [-10, 0]$

$[0, 0]$  kann weggelassen werden, da kein Gewicht auf der Waage liegt

$[10, 0]$  kann weggelassen werden, da Äquivalent zu  $[-10, 0] * -1$  usw.

Um weiter Rechenleistung sparen zu können werden dann alle möglichen Verteilungen mit dem Betrag der Summe kleiner 11kg aussortiert, diese werden später vermutlich nicht mehr benötigt (da der Abstand zu 10kg schon 10% beträgt und die Messungenauigkeit somit hoch wird).

Im Folgenden wird die Liste um die Summe der Gewichte erweitert.

Bsp. für 1x10g und 2x50g:  $[[[-10, -100], -110], [[0, -100], -100], [[10, -100], -90], [[-10, -50], -60], \dots]$

Danach wird die Liste nach Anzahl der benötigten Gewichten und Summe aller benötigten Gewichte sortiert, um später bei gleichen Summen der Gewichte jene Möglichkeiten zu behalten für welche man die wenigsten (bei gleich wenigen, die leichtesten) Gewichte zu verwenden. Zwischendurch werden die benötigten Gewichte und Summe der Gewichte noch negiert, falls die Summe der Gewichte negativ ist (tauschen der Seiten der Gewichte von rechts nach links bzw. links nach rechts).

Bsp. für 1x10g und 2x50g:  $[[[10, 50], 60], [[-10, 100], 90], [[0, 100], 100], [[10, 100], 110], \dots]$

Zum Schluss wird jetzt mittels einer For-Schleife welche von 10 bis 10000 in Zehner schritten zählt noch zu jedem gesuchten Gewicht das nächstmöglich Erzielbare gesucht und dann ausgegeben, welche Gewicht man dazu auf welche Seite der Waage legen muss.

### **Beispiele:**

Bei Gewichtsstücke 0 erzeugt das Programm folgende Ausgabe:

```
10g -> 10g
Rechts: 1*10g
Links:
20g -> 20g
Rechts: 2*10g
Links:
30g -> 30g
Rechts: 3*10g
Links:
40g -> 40g
Rechts: 1*50g
Links: 1*10g
50g -> 50g
Rechts: 1*50g
Links:
60g -> 60g
Rechts: 1*10g, 1*50g
Links:
70g -> 70g
Rechts: 2*10g, 1*50g
Links:
80g -> 80g
Rechts: 3*10g, 1*50g
Links:
90g -> 90g
Rechts: 1*100g
Links: 1*10g
100g -> 100g
Rechts: 1*100g
Links:
110g -> 110g
Rechts: 1*10g, 1*100g
Links:
120g -> 120g
Rechts: 2*10g, 1*100g
Links:
130g -> 130g
Rechts: 3*10g, 1*100g
Links:
140g -> 140g
Rechts: 1*50g, 1*100g
Links: 1*10g
150g -> 150g
Rechts: 1*50g, 1*100g
Links:
160g -> 160g
```

Rechts: 1\*10g, 1\*50g, 1\*100g  
Links:  
170g -> 170g  
Rechts: 2\*10g, 1\*50g, 1\*100g  
Links:  
180g -> 180g  
Rechts: 3\*10g, 1\*50g, 1\*100g  
Links:  
190g -> 190g  
Rechts: 2\*100g  
Links: 1\*10g  
200g -> 200g  
Rechts: 2\*100g  
Links:  
210g -> 210g  
Rechts: 1\*10g, 2\*100g  
Links:  
220g -> 220g  
Rechts: 2\*10g, 2\*100g  
Links:  
230g -> 230g  
Rechts: 3\*10g, 2\*100g  
Links:  
240g -> 240g  
Rechts: 1\*50g, 2\*100g  
Links: 1\*10g  
250g -> 250g  
Rechts: 1\*50g, 2\*100g  
Links:  
260g -> 260g  
Rechts: 1\*10g, 1\*50g, 2\*100g  
Links:  
270g -> 270g  
Rechts: 2\*10g, 1\*50g, 2\*100g  
Links:  
280g -> 280g  
Rechts: 3\*10g, 1\*50g, 2\*100g  
Links:  
290g -> 290g  
Rechts: 3\*100g  
Links: 1\*10g  
300g -> 300g  
Rechts: 3\*100g  
Links:  
310g -> 310g  
Rechts: 1\*10g, 3\*100g  
Links:  
320g -> 320g  
Rechts: 2\*10g, 3\*100g  
Links:  
330g -> 330g  
Rechts: 3\*10g, 3\*100g  
Links:  
340g -> 340g  
Rechts: 1\*50g, 3\*100g  
Links: 1\*10g

350g -> 350g  
Rechts: 1\*50g, 3\*100g  
Links:  
360g -> 360g  
Rechts: 1\*10g, 1\*50g, 3\*100g  
Links:  
370g -> 370g  
Rechts: 2\*10g, 1\*50g, 3\*100g  
Links:  
380g -> 380g  
Rechts: 3\*10g, 1\*50g, 3\*100g  
Links:  
390g -> 390g  
Rechts: 2\*50g, 3\*100g  
Links: 1\*10g  
400g -> 400g  
Rechts: 2\*50g, 3\*100g  
Links:  
410g -> 410g  
Rechts: 1\*10g, 2\*50g, 3\*100g  
Links:  
420g -> 420g  
Rechts: 2\*10g, 2\*50g, 3\*100g  
Links:  
430g -> 430g  
Rechts: 3\*10g, 2\*50g, 3\*100g  
Links:  
440g -> 440g  
Rechts: 1\*500g  
Links: 1\*10g, 1\*50g  
450g -> 450g  
Rechts: 1\*500g  
Links: 1\*50g  
460g -> 460g  
Rechts: 1\*10g, 1\*500g  
Links: 1\*50g  
470g -> 470g  
Rechts: 1\*500g  
Links: 3\*10g  
480g -> 480g  
Rechts: 1\*500g  
Links: 2\*10g  
490g -> 490g  
Rechts: 1\*500g  
Links: 1\*10g  
500g -> 500g  
Rechts: 1\*500g  
Links:  
  
[...]  
  
9500g -> 9500g  
Rechts: 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9510g -> 9510g  
Rechts: 1\*10g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g

Links:  
9520g -> 9520g  
Rechts: 2\*10g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9530g -> 9530g  
Rechts: 3\*10g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9540g -> 9540g  
Rechts: 1\*50g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links: 1\*10g  
9550g -> 9550g  
Rechts: 1\*50g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9560g -> 9560g  
Rechts: 1\*10g, 1\*50g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9570g -> 9570g  
Rechts: 2\*10g, 1\*50g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9580g -> 9580g  
Rechts: 3\*10g, 1\*50g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9590g -> 9590g  
Rechts: 1\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links: 1\*10g  
9600g -> 9600g  
Rechts: 1\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9610g -> 9610g  
Rechts: 1\*10g, 1\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9620g -> 9620g  
Rechts: 2\*10g, 1\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9630g -> 9630g  
Rechts: 3\*10g, 1\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9640g -> 9640g  
Rechts: 1\*50g, 1\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links: 1\*10g  
9650g -> 9650g  
Rechts: 1\*50g, 1\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9660g -> 9660g  
Rechts: 1\*10g, 1\*50g, 1\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9670g -> 9670g  
Rechts: 2\*10g, 1\*50g, 1\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9680g -> 9680g  
Rechts: 3\*10g, 1\*50g, 1\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9690g -> 9690g  
Rechts: 2\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links: 1\*10g  
9700g -> 9700g

Rechts: 2\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9710g -> 9710g  
Rechts: 1\*10g, 2\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9720g -> 9720g  
Rechts: 2\*10g, 2\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9730g -> 9730g  
Rechts: 3\*10g, 2\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9740g -> 9740g  
Rechts: 1\*50g, 2\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links: 1\*10g  
9750g -> 9750g  
Rechts: 1\*50g, 2\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9760g -> 9760g  
Rechts: 1\*10g, 1\*50g, 2\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9770g -> 9770g  
Rechts: 2\*10g, 1\*50g, 2\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9780g -> 9780g  
Rechts: 3\*10g, 1\*50g, 2\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9790g -> 9790g  
Rechts: 3\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links: 1\*10g  
9800g -> 9800g  
Rechts: 3\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9810g -> 9810g  
Rechts: 1\*10g, 3\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9820g -> 9820g  
Rechts: 2\*10g, 3\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9830g -> 9830g  
Rechts: 3\*10g, 3\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9840g -> 9840g  
Rechts: 1\*50g, 3\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links: 1\*10g  
9850g -> 9850g  
Rechts: 1\*50g, 3\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9860g -> 9860g  
Rechts: 1\*10g, 1\*50g, 3\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9870g -> 9870g  
Rechts: 2\*10g, 1\*50g, 3\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:  
9880g -> 9880g  
Rechts: 3\*10g, 1\*50g, 3\*100g, 3\*500g, 3\*1000g, 1\*5000g  
Links:

```

9890g -> 9890g
Rechts: 2*50g, 3*100g, 3*500g, 3*1000g, 1*5000g
Links: 1*10g
9900g -> 9900g
Rechts: 2*50g, 3*100g, 3*500g, 3*1000g, 1*5000g
Links:
9910g -> 9910g
Rechts: 1*10g, 2*50g, 3*100g, 3*500g, 3*1000g, 1*5000g
Links:
9920g -> 9920g
Rechts: 2*10g, 2*50g, 3*100g, 3*500g, 3*1000g, 1*5000g
Links:
9930g -> 9930g
Rechts: 3*10g, 2*50g, 3*100g, 3*500g, 3*1000g, 1*5000g
Links:
9940g -> 9930g
Rechts: 3*10g, 2*50g, 3*100g, 3*500g, 3*1000g, 1*5000g
Links:
9950g -> 9930g
Rechts: 3*10g, 2*50g, 3*100g, 3*500g, 3*1000g, 1*5000g
Links:
9960g -> 9930g
Rechts: 3*10g, 2*50g, 3*100g, 3*500g, 3*1000g, 1*5000g
Links:
9970g -> 9930g
Rechts: 3*10g, 2*50g, 3*100g, 3*500g, 3*1000g, 1*5000g
Links:
9980g -> 9930g
Rechts: 3*10g, 2*50g, 3*100g, 3*500g, 3*1000g, 1*5000g
Links:
9990g -> 9930g
Rechts: 3*10g, 2*50g, 3*100g, 3*500g, 3*1000g, 1*5000g
Links:
10000g -> 9930g
Rechts: 3*10g, 2*50g, 3*100g, 3*500g, 3*1000g, 1*5000g
Links:

```

Es wird immer zuerst angegeben, wie nah man an das gesuchte Gewicht ran kommt und dann welche Gewichtsstücke man nach rechts bzw. links legen muss. Man sieht auch, dass immer die minimale Anzahl an Gewichten mit der geringsten Gesamtmasse ausgegeben wird. So wird für 30g 3\*10g rechts angegeben und nicht 1\*50g links und 2\*10g Rechts da die Gesamtmasse von 30g kleiner als die Gesamtmasse von 70g.

Bei Gewichtsstücke 1 erzeugt das Programm folgende Ausgabe:

```

10g -> 10g
Rechts: 2*42g
Links: 5*371g
20g -> 19g
Rechts: 2*42g, 3*127g, 1*2000g
Links: 2*371g
30g -> 29g
Rechts: 3*42g, 1*2000g
Links: 1*127g, 3*371g

```

40g -> 42g  
Rechts: 3\*127g, 4\*371g  
Links: 1\*42g  
50g -> 51g  
Rechts: 3\*42g, 1\*2000g  
Links: 1\*371g  
60g -> 60g  
Rechts: 2\*127g, 1\*2000g  
Links: 1\*42g, 1\*371g  
70g -> 70g  
Rechts: 1\*2000g  
Links: 2\*127g, 2\*371g  
80g -> 84g  
Rechts: 3\*127g, 4\*371g  
Links:  
90g -> 93g  
Rechts: 1\*2000g  
Links: 3\*42g  
100g -> 100g  
Rechts: 2\*371g  
Links: 1\*42g, 3\*127g, 1\*2000g  
110g -> 110g  
Rechts: 1\*371g  
Links: 1\*42g, 1\*2000g  
120g -> 118g  
Rechts: 2\*42g, 2\*127g, 4\*371g  
Links:  
130g -> 128g  
Rechts:  
Links: 1\*42g, 1\*127g, 4\*371g  
140g -> 141g  
Rechts: 2\*42g, 3\*127g, 2\*371g  
Links: 1\*2000g  
150g -> 151g  
Rechts: 3\*42g, 1\*371g  
Links: 1\*127g, 1\*2000g  
160g -> 160g  
Rechts: 3\*42g, 2\*127g, 4\*371g  
Links:  
170g -> 170g  
Rechts:  
Links: 1\*127g, 4\*371g  
180g -> 178g  
Rechts: 3\*42g, 1\*127g, 1\*2000g  
Links: 1\*371g  
190g -> 188g  
Rechts: 1\*2000g  
Links: 3\*42g, 3\*127g, 1\*371g  
200g -> 201g  
Rechts: 1\*127g, 5\*371g  
Links:  
210g -> 211g  
Rechts: 1\*42g, 4\*371g  
Links: 3\*127g  
220g -> 220g  
Rechts: 1\*127g, 1\*2000g



Links: 3\*42g  
230g -> 230g  
Rechts: 1\*2000g  
Links: 2\*42g, 3\*127g, 1\*371g  
240g -> 239g  
Rechts: 1\*42g, 1\*2000g  
Links: 1\*127g, 2\*371g  
250g -> 253g  
Rechts: 2\*42g, 4\*371g  
Links: 3\*127g  
260g -> 261g  
Rechts: 1\*42g, 1\*2000g  
Links:  
270g -> 269g  
Rechts: 2\*371g  
Links: 2\*127g, 1\*2000g  
280g -> 281g  
Rechts: 2\*42g, 1\*2000g  
Links: 1\*127g, 2\*371g  
290g -> 287g  
Rechts: 3\*42g, 3\*127g, 4\*371g  
Links:  
300g -> 297g  
Rechts:  
Links: 4\*371g  
310g -> 310g  
Rechts: 3\*371g  
Links: 3\*42g, 3\*127g, 1\*2000g  
320g -> 320g  
Rechts: 2\*371g  
Links: 3\*42g, 1\*2000g  
330g -> 329g  
Rechts: 3\*127g, 5\*371g  
Links: 3\*42g  
340g -> 339g  
Rechts: 1\*42g  
Links: 4\*371g  
350g -> 352g  
Rechts: 3\*371g  
Links: 2\*42g, 3\*127g, 1\*2000g  
360g -> 361g  
Rechts: 6\*371g  
Links: 2\*42g  
370g -> 370g  
Rechts: 1\*42g, 2\*127g, 5\*371g  
Links:  
380g -> 380g  
Rechts: 2\*42g, 4\*371g  
Links: 2\*127g  
390g -> 390g  
Rechts: 2\*42g, 3\*127g, 1\*2000g  
Links: 1\*371g  
400g -> 400g  
Rechts: 3\*42g, 1\*2000g  
Links: 1\*127g, 2\*371g  
410g -> 413g

Rechts: 3\*127g, 5\*371g  
Links: 1\*42g  
420g -> 422g  
Rechts: 3\*42g, 1\*2000g  
Links:  
430g -> 431g  
Rechts: 2\*127g, 1\*2000g  
Links: 1\*42g  
440g -> 441g  
Rechts: 1\*2000g  
Links: 2\*127g, 1\*371g  
450g -> 446g  
Rechts: 1\*127g, 6\*371g  
Links: 3\*42g  
460g -> 456g  
Rechts: 5\*371g  
Links: 2\*42g, 3\*127g  
470g -> 473g  
Rechts: 2\*127g, 1\*2000g  
Links:  
480g -> 480g  
Rechts: 2\*42g, 2\*371g  
Links: 1\*127g, 1\*2000g  
490g -> 489g  
Rechts: 2\*42g, 2\*127g, 5\*371g  
Links:  
500g -> 499g  
Rechts: 3\*42g, 4\*371g  
Links: 2\*127g

[...]

9500g -> 9501g  
Rechts: 1\*42g, 1\*127g, 3\*371g, 5\*2000g  
Links:  
9510g -> 9511g  
Rechts: 2\*42g, 2\*371g, 5\*2000g  
Links: 3\*127g  
9520g -> 9517g  
Rechts: 3\*42g, 1\*127g, 5\*2000g  
Links: 5\*371g  
9530g -> 9527g  
Rechts: 5\*2000g  
Links: 3\*42g, 3\*127g, 5\*371g  
9540g -> 9536g  
Rechts: 5\*2000g  
Links: 1\*127g, 6\*371g  
9550g -> 9554g  
Rechts: 2\*371g, 5\*2000g  
Links: 2\*127g  
9560g -> 9559g  
Rechts: 1\*127g, 5\*2000g  
Links: 3\*42g, 4\*371g  
9570g -> 9569g  
Rechts: 5\*2000g  
Links: 2\*42g, 3\*127g, 5\*371g

9580g -> 9578g  
Rechts: 1\*42g, 5\*2000g  
Links: 1\*127g, 6\*371g  
9590g -> 9587g  
Rechts: 3\*127g, 3\*371g, 5\*2000g  
Links: 3\*42g  
9600g -> 9600g  
Rechts: 1\*42g, 5\*2000g  
Links: 4\*371g  
9610g -> 9610g  
Rechts: 1\*42g, 3\*127g, 5\*2000g  
Links: 5\*371g  
9620g -> 9620g  
Rechts: 2\*42g, 1\*127g, 3\*371g, 5\*2000g  
Links:  
9630g -> 9630g  
Rechts: 3\*42g, 2\*371g, 5\*2000g  
Links: 3\*127g  
9640g -> 9639g  
Rechts: 2\*371g, 5\*2000g  
Links: 1\*42g, 1\*127g  
9650g -> 9653g  
Rechts: 5\*2000g  
Links: 3\*127g, 5\*371g  
9660g -> 9661g  
Rechts: 4\*371g, 5\*2000g  
Links: 1\*42g  
9670g -> 9671g  
Rechts: 3\*127g, 3\*371g, 5\*2000g  
Links: 1\*42g  
9680g -> 9681g  
Rechts: 2\*371g, 5\*2000g  
Links: 1\*127g  
9690g -> 9686g  
Rechts: 2\*127g, 5\*2000g  
Links: 3\*42g, 4\*371g  
9700g -> 9703g  
Rechts: 4\*371g, 5\*2000g  
Links:  
9710g -> 9713g  
Rechts: 3\*127g, 3\*371g, 5\*2000g  
Links:  
9720g -> 9719g  
Rechts: 2\*42g, 5\*2000g  
Links: 4\*371g  
9730g -> 9729g  
Rechts: 2\*42g, 3\*127g, 5\*2000g  
Links: 5\*371g  
9740g -> 9739g  
Rechts: 3\*42g, 5\*2000g  
Links: 1\*127g, 6\*371g  
9750g -> 9747g  
Rechts: 2\*42g, 2\*127g, 3\*371g, 5\*2000g  
Links:  
9760g -> 9761g  
Rechts: 3\*42g, 5\*2000g

Links: 4\*371g  
9770g -> 9770g  
Rechts: 2\*127g, 5\*2000g  
Links: 1\*42g, 4\*371g  
9780g -> 9780g  
Rechts: 5\*2000g  
Links: 2\*127g, 5\*371g  
9790g -> 9789g  
Rechts: 3\*42g, 2\*127g, 3\*371g, 5\*2000g  
Links:  
9800g -> 9799g  
Rechts: 3\*371g, 5\*2000g  
Links: 3\*42g, 2\*127g  
9810g -> 9812g  
Rechts: 2\*127g, 5\*2000g  
Links: 4\*371g  
9820g -> 9822g  
Rechts: 1\*42g, 5\*2000g  
Links: 2\*127g, 5\*371g  
9830g -> 9830g  
Rechts: 1\*127g, 4\*371g, 5\*2000g  
Links:  
9840g -> 9840g  
Rechts: 1\*42g, 3\*371g, 5\*2000g  
Links: 3\*127g  
9850g -> 9846g  
Rechts: 2\*42g, 1\*127g, 5\*2000g  
Links: 4\*371g  
9860g -> 9856g  
Rechts: 3\*42g, 5\*2000g  
Links: 3\*127g, 5\*371g  
9870g -> 9872g  
Rechts: 1\*42g, 1\*127g, 4\*371g, 5\*2000g  
Links:  
9880g -> 9882g  
Rechts: 2\*42g, 3\*371g, 5\*2000g  
Links: 3\*127g  
9890g -> 9888g  
Rechts: 3\*42g, 1\*127g, 5\*2000g  
Links: 4\*371g  
9900g -> 9898g  
Rechts: 5\*2000g  
Links: 3\*42g, 3\*127g, 4\*371g  
9910g -> 9907g  
Rechts: 5\*2000g  
Links: 1\*127g, 5\*371g  
9920g -> 9916g  
Rechts: 3\*42g, 3\*127g, 3\*371g, 5\*2000g  
Links:  
9930g -> 9930g  
Rechts: 1\*127g, 5\*2000g  
Links: 3\*42g, 3\*371g  
9940g -> 9940g  
Rechts: 5\*2000g  
Links: 2\*42g, 3\*127g, 4\*371g  
9950g -> 9949g

Rechts: 1\*42g, 5\*2000g  
Links: 1\*127g, 5\*371g  
9960g -> 9958g  
Rechts: 3\*127g, 4\*371g, 5\*2000g  
Links: 3\*42g  
9970g -> 9971g  
Rechts: 1\*42g, 5\*2000g  
Links: 3\*371g  
9980g -> 9981g  
Rechts: 1\*42g, 3\*127g, 5\*2000g  
Links: 4\*371g  
9990g -> 9990g  
Rechts: 5\*371g, 5\*2000g  
Links: 2\*42g  
10000g -> 10000g  
Rechts: 3\*127g, 4\*371g, 5\*2000g  
Links: 2\*42g

Hier sieht man jetzt, dass die 20g nicht genau erreicht werden können und das Programm deshalb die Verteilung für 19g angibt, das 19g am nächst möglichen an 20g liegt.

Bei Gewichtsstücke 5 erzeugt das Programm folgende Ausgabe:

10g -> 11g  
Rechts: 1\*99480g, 1\*599761g, 1\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
20g -> 20g  
Rechts: 1\*11g, 1\*599761g, 1\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99480g  
30g -> 31g  
Rechts: 1\*11g, 1\*599761g, 1\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
40g -> 42g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99480g, 1\*599761g, 1\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
50g -> 47g  
Rechts: 1\*99511g, 1\*599761g, 1\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g, 1\*99480g  
60g -> 58g  
Rechts: 1\*99511g, 1\*599761g, 1\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g  
70g -> 69g  
Rechts: 1\*99480g, 1\*99511g, 1\*599761g, 1\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g  
80g -> 78g  
Rechts: 1\*99511g, 1\*599761g, 1\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99480g

90g -> 89g  
Rechts: 1\*99511g, 1\*599761g, 1\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
100g -> 100g  
Rechts: 1\*99480g, 1\*99511g, 1\*599761g, 1\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
110g -> 109g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99511g, 1\*599761g, 1\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99480g  
120g -> 120g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99511g, 1\*599761g, 1\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
130g -> 131g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99480g, 1\*99511g, 1\*599761g, 1\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
140g -> 139g  
Rechts: 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g, 1\*99511g, 1\*599761g  
150g -> 150g  
Rechts: 1\*99480g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g, 1\*99511g, 1\*599761g  
160g -> 159g  
Rechts: 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99480g, 1\*99511g, 1\*599761g  
170g -> 170g  
Rechts: 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99511g, 1\*599761g  
180g -> 181g  
Rechts: 1\*99480g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99511g, 1\*599761g  
190g -> 190g  
Rechts: 1\*11g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99480g, 1\*99511g, 1\*599761g  
200g -> 201g  
Rechts: 1\*11g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99511g, 1\*599761g  
210g -> 212g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99480g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99511g, 1\*599761g  
220g -> 217g  
Rechts: 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g, 1\*99480g, 1\*599761g

230g -> 228g  
Rechts: 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g,  
1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g, 1\*599761g

240g -> 239g  
Rechts: 1\*99480g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g, 1\*599761g

250g -> 248g  
Rechts: 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g,  
1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99480g, 1\*599761g

260g -> 259g  
Rechts: 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g,  
1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*599761g

270g -> 270g  
Rechts: 1\*99480g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*599761g

280g -> 279g  
Rechts: 1\*11g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99480g, 1\*599761g

290g -> 290g  
Rechts: 1\*11g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*599761g

300g -> 301g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99480g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*599761g

310g -> 306g  
Rechts: 1\*99511g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g, 1\*99480g, 1\*599761g

320g -> 317g  
Rechts: 1\*99511g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g, 1\*599761g

330g -> 328g  
Rechts: 1\*99480g, 1\*99511g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g, 1\*599761g

340g -> 337g  
Rechts: 1\*99511g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99480g, 1\*599761g

350g -> 348g  
Rechts: 1\*99511g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*599761g

360g -> 359g  
Rechts: 1\*99480g, 1\*99511g, 2\*299836g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*599761g





[...]

9500g -> 9503g

Rechts: 1\*11g, 1\*99480g, 2\*299836g, 2\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g

Links:

9510g -> 9508g

Rechts: 1\*99511g, 2\*299836g, 2\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g

Links: 1\*11g, 1\*99480g

9520g -> 9519g

Rechts: 1\*99511g, 2\*299836g, 2\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g

Links: 1\*11g

9530g -> 9530g

Rechts: 1\*99480g, 1\*99511g, 2\*299836g, 2\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g

Links: 1\*11g

9540g -> 9539g

Rechts: 1\*99511g, 2\*299836g, 2\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g

Links: 1\*99480g

9550g -> 9550g

Rechts: 1\*99511g, 2\*299836g, 2\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g

Links:

9560g -> 9561g

Rechts: 1\*99480g, 1\*99511g, 2\*299836g, 2\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g

Links:

9570g -> 9570g

Rechts: 1\*11g, 1\*99511g, 2\*299836g, 2\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g

Links: 1\*99480g

9580g -> 9581g

Rechts: 1\*11g, 1\*99511g, 2\*299836g, 2\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g

Links:

9590g -> 9589g

Rechts: 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g

Links: 1\*11g, 1\*99480g, 1\*99511g

9600g -> 9600g

Rechts: 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g

Links: 1\*11g, 1\*99511g

9610g -> 9611g

Rechts: 1\*99480g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g

Links: 1\*11g, 1\*99511g

9620g -> 9620g

Rechts: 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g

Links: 1\*99480g, 1\*99511g

9630g -> 9631g

Rechts: 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99511g  
9640g -> 9642g  
Rechts: 1\*99480g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99511g  
9650g -> 9651g  
Rechts: 1\*11g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99480g, 1\*99511g  
9660g -> 9662g  
Rechts: 1\*11g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99511g  
9670g -> 9668g  
Rechts: 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g,  
1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99511g, 1\*299836g, 1\*599761g  
9680g -> 9679g  
Rechts: 1\*99480g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g,  
1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99511g, 1\*299836g, 1\*599761g  
9690g -> 9689g  
Rechts: 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g  
9700g -> 9700g  
Rechts: 1\*99480g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g  
9710g -> 9710g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99480g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99511g, 1\*299836g, 1\*599761g  
9720g -> 9720g  
Rechts: 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
9730g -> 9731g  
Rechts: 1\*99480g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
9740g -> 9740g  
Rechts: 1\*11g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99480g  
9750g -> 9751g  
Rechts: 1\*11g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
9760g -> 9762g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99480g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
9770g -> 9768g

Rechts: 1\*99480g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g,  
1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*299836g, 1\*599761g  
9780g -> 9778g  
Rechts: 1\*99511g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g  
9790g -> 9789g  
Rechts: 1\*99480g, 1\*99511g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g,  
4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*11g  
9800g -> 9799g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99480g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*299836g, 1\*599761g  
9810g -> 9809g  
Rechts: 1\*99511g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
9820g -> 9820g  
Rechts: 1\*99480g, 1\*99511g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g,  
4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
9830g -> 9829g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99511g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99480g  
9840g -> 9840g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99511g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
9850g -> 9851g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99480g, 1\*99511g, 1\*299836g, 1\*599761g, 3\*4497786g, 1\*1499171g,  
4\*10499654g, 1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links:  
9860g -> 9857g  
Rechts: 1\*99480g, 1\*99511g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*299836g, 1\*599761g  
9870g -> 9866g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99511g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*99480g, 1\*299836g, 1\*599761g  
9880g -> 9877g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99511g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g, 1\*41999427g,  
3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*299836g, 1\*599761g  
9890g -> 9888g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99480g, 1\*99511g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*299836g, 1\*599761g  
9900g -> 9888g  
Rechts: 1\*11g, 1\*99480g, 1\*99511g, 3\*4497786g, 1\*1499171g, 4\*10499654g,  
1\*41999427g, 3\*94499810g, 1\*283501867g, 3\*661499326g, 1\*1984505261g  
Links: 1\*299836g, 1\*599761g  
9910g -> 9888g

```

Rechts: 1*11g, 1*99480g, 1*99511g, 3*4497786g, 1*1499171g, 4*10499654g,
1*41999427g, 3*94499810g, 1*283501867g, 3*661499326g, 1*1984505261g
Links: 1*299836g, 1*599761g
9920g -> 9888g
Rechts: 1*11g, 1*99480g, 1*99511g, 3*4497786g, 1*1499171g, 4*10499654g,
1*41999427g, 3*94499810g, 1*283501867g, 3*661499326g, 1*1984505261g
Links: 1*299836g, 1*599761g
9930g -> 9888g
Rechts: 1*11g, 1*99480g, 1*99511g, 3*4497786g, 1*1499171g, 4*10499654g,
1*41999427g, 3*94499810g, 1*283501867g, 3*661499326g, 1*1984505261g
Links: 1*299836g, 1*599761g
9940g -> 9888g
Rechts: 1*11g, 1*99480g, 1*99511g, 3*4497786g, 1*1499171g, 4*10499654g,
1*41999427g, 3*94499810g, 1*283501867g, 3*661499326g, 1*1984505261g
Links: 1*299836g, 1*599761g
9950g -> 9888g
Rechts: 1*11g, 1*99480g, 1*99511g, 3*4497786g, 1*1499171g, 4*10499654g,
1*41999427g, 3*94499810g, 1*283501867g, 3*661499326g, 1*1984505261g
Links: 1*299836g, 1*599761g
9960g -> 9888g
Rechts: 1*11g, 1*99480g, 1*99511g, 3*4497786g, 1*1499171g, 4*10499654g,
1*41999427g, 3*94499810g, 1*283501867g, 3*661499326g, 1*1984505261g
Links: 1*299836g, 1*599761g
9970g -> 9888g
Rechts: 1*11g, 1*99480g, 1*99511g, 3*4497786g, 1*1499171g, 4*10499654g,
1*41999427g, 3*94499810g, 1*283501867g, 3*661499326g, 1*1984505261g
Links: 1*299836g, 1*599761g
9980g -> 9888g
Rechts: 1*11g, 1*99480g, 1*99511g, 3*4497786g, 1*1499171g, 4*10499654g,
1*41999427g, 3*94499810g, 1*283501867g, 3*661499326g, 1*1984505261g
Links: 1*299836g, 1*599761g
9990g -> 9888g
Rechts: 1*11g, 1*99480g, 1*99511g, 3*4497786g, 1*1499171g, 4*10499654g,
1*41999427g, 3*94499810g, 1*283501867g, 3*661499326g, 1*1984505261g
Links: 1*299836g, 1*599761g
10000g -> 9888g
Rechts: 1*11g, 1*99480g, 1*99511g, 3*4497786g, 1*1499171g, 4*10499654g,
1*41999427g, 3*94499810g, 1*283501867g, 3*661499326g, 1*1984505261g
Links: 1*299836g, 1*599761g

```

Hier muss man nun noch dazusagen, dass das Programm ca. 35sec rechnet, wobei die reshape Funktion welche nach der meshgrid Funktion ausgeführt werden muss davon die meiste Zeit benötigt. Zudem gibt es in der Konsole einen overflow error, dieser muss jedoch nicht weiter betrachtet werden, da dieser erst beim sortieren der Gewichte auftritt. So kann es zwar passiert, dass für ein bestimmtes Gewicht nicht die beste Möglichkeit der zu verteilenden Gewichte gefunden wird, jedoch wird dadurch sonst weitestgehend unnötig verbrauchter Speicher vermieden.

### Quelltext:

```

#importiert numpy für schnellere Berechnungen mit arrays
from numpy import array, meshgrid, sum

#ließt die Datei mit den Infos zu den Gewichtsstücken ein
weights = open("gewichtsstuecke.txt", "r")

```

```

#speichert die Anzahl verschieden schwerer Gewichtsstücke
numberWeights = int(weights.readline())

#Liste mit allen Gewichten
weightsList = []

#Liste mit möglicher Anzahl der Gewichte multipliziert mit dem Gewicht (Bsp. für
2*10g -> [-20, -10, 0, 10, 20])
amounts = []

for r in range(numberWeights):
    weight, amount = weights.readline().split()

    weightsList.append(int(weight))

    amounts.append([r * int(weight) for r in range(int(amount) * -1, int(amount) +
1)])

#berechnet alle Kombinationsmöglichkeiten der Gewichte
exec("meshgrid = meshgrid(" + str(amounts)[1:-1] + ")")
combs = array(meshgrid).T.reshape(-1, numberWeights)

#es muss nur die Hälfte der Kombinationsmöglichkeiten betrachtet werden, da die
andere Hälfte genau den negativen Wert ergibt
combs = combs[:len(combs) // 2]

#berechnet die Summe der jeweiligen Verteilung
combsSum = sum(combs, axis = 1)

#es werden nur die Summen unter 11kg berücksichtigt
combsSum = combsSum[abs(combsSum) < 11000]

#erstellt eine Liste mit den Kombinationen und deren Summen [[[10, 100], 110], [[-
10, 100], 90], ...]
possibleWeights = list(zip(combs, combsSum))

#sortiert die Gewichte nach Gewicht und dann nach Summe der einzelnen benötigten
Gewichte
possibleWeights.sort(key = lambda w: (abs(w[1]), sum(abs(x) for x in w[0])))

#negiert die Gewichte falls die Summe der Gewichte negativ ist
possibleWeights = [([-w if (weight[1] < 0) else w for w in weight[0]],
abs(weight[1])) for weight in possibleWeights]

#sortiert doppelt erzielte Summen aus, es werden hierbei die behalten, bei welchen
man am wenigsten Gewichte braucht
first = possibleWeights[1]
possibleWeights = [(possibleWeights[r + 1]) for r in range(len(possibleWeights) -
1) if (possibleWeights[r + 1][1] != possibleWeights[r][1])]
possibleWeights.append(first)

#gibt die Ergebnisse aus
for r in range(10, 10010, 10):
    #sucht das Gewicht, welches am nächsten am gesuchten Gewicht liegt
    mini = min(possibleWeights, key = lambda x:abs(x[1] - r))

```

```
weightsRight = [(str(int(mini[0][r] / weightsList[r])) + "*" +
str(weightsList[r]) + "g") for r in range(len(weightsList)) if(mini[0][r] > 0)]
weightsLeft = [(str(int(abs(mini[0][r] / weightsList[r])) + "*" +
str(weightsList[r]) + "g") for r in range(len(weightsList)) if(mini[0][r] < 0)]

print(str(r) + "g -> " + str(mini[1]) + "g\nRechts: " + str(weightsRight)[1:-
1].replace("'", "")) + "\nLinks: " + str(weightsLeft)[1:-1].replace("'", ""))
```