

Laden Sie zuerst die Datei `ueb2.py` aus EMIL herunter und legen Sie sie in den Ordner, in dem sich Ihr Notebook befindet.\* Führen Sie dann den JUPYTER-Befehl `%run ueb2.py` aus.

**Die Aufgabe in Kurzfassung:** Schreiben Sie eine PYTHON-Funktion, die alle Felder markiert, die ein Raumschiff im Spiel *Asteroids* mit seinem Laserstrahl erreichen kann.

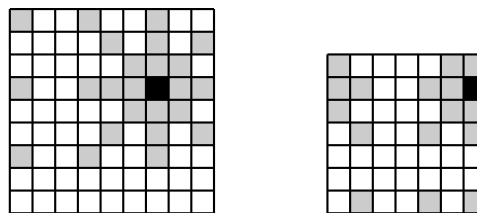
*Asteroids* ist ein klassisches Arcade-Spiel aus den 1970er Jahren. Natürlich geht es in dieser Aufgabe um eine vereinfachte Version des Spiels.

Und nun die Details:

- Das Spielfeld (der „Weltraum“) hat  $n^2$  Felder, die in  $n$  Reihen mit je  $n$  Feldern angeordnet sind. Die Zahl  $n$  ist das erste Argument für Ihre Funktion.
- Sie sollen dieses Spielfeld als Liste von  $n^2$  Zahlen ausgeben, die zeilenweise sortiert sind. Für  $n = 4$  würden die 16 Felder z.B. in folgender Reihenfolge abgespeichert werden:

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15

- Ihre Funktion erhält eine Zahl  $p$  mit  $0 \leq p < n^2$  als zweites Argument. Das ist die Position des Raumschiffs.  $n = 4$  und  $p = 3$  würde also z.B. bedeuten, dass sich das Schiff in der oberen rechten Ecke befindet – siehe Skizze oben.
- Das Raumschiff kann seinen Laser in horizontaler, vertikaler oder diagonaler Richtung abfeuern, allerdings immer nur  $s$  Felder weit. Die Zahl  $s$  ist das dritte Argument für Ihre Funktion.
- Ein Laserstrahl, der das Spielfeld am rechten Rand verlässt, kommt links auf gleicher Höhe wieder in das Spielfeld herein. Das gilt ebenso für links/rechts, unten/oben und oben/unten.
- In der folgenden Skizze ist für  $(n, p, s) = (9, 33, 3)$  und für  $(n, p, s) = (7, 13, 2)$  jeweils die Position des Raumschiffs schwarz gefärbt worden. Alle Felder, die der Laser erreichen kann, sind grau gefärbt.



- Ihre Funktion soll den Namen `asteroids` haben und für leere Felder eine Null ausgeben, für die Position des Raumschiffs eine Zwei und für Felder, die der Laser erreichen kann, eine Eins. Die Ausgabe von `asteroids(7, 13, 2)` sollte also diese Liste sein:

```
[1,0,0,0,0,1,1, 1,1,0,0,1,1,2, 1,0,0,0,0,1,1, 0,1,0,0,1,0,1, 0,0,0,0,0,0,0, 0,0,0,0,0,0,0, 0,1,0,0,1,0,1]
```

- Wenn Sie die Hilfsfunktion `showMatrix` mit so einer Liste aufrufen, wird Ihnen eine ähnliche Grafik wie oben gezeichnet.
- Zum Testen Ihrer Funktion verwenden Sie den Aufruf `testAsteroids(asteroids)`.
- Ein „leeres Spielfeld“ mit  $m$  Feldern erhält man so: `[0] * m`.

\*Siehe Seite 879 im Buch, falls Sie nicht wissen, wo das ist.