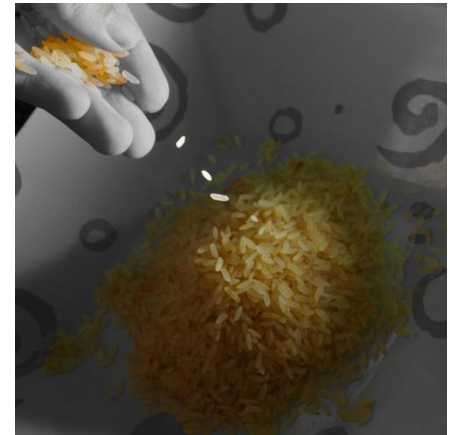


# Symulacje komputerowe w fizyce



Ćwiczenia XIII – S.O.C.

# Zadanie (I)



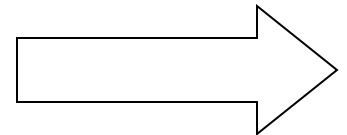
- wykonaj symulację modelu pryzmy piasku Baka
- zacznij od małego układu (np.  $31 \times 31$ ), dodając ziarenka w przypadkowych miejscach początkowo pustej sitaki
- wykreśl liczbę ziarenek w układzie w funkcji czasu i sprawdź, kiedy jest osiąganý stan stacjonarny
- po jego osiągnięciu rozpocznij zbieranie danych n/t wielkości lawin i narysuj  $N(S)$  – liczbę lawin o wielkości  $S$  na wykresie log-log i znajdź wykładnik  $a$  w prawie potęgowym:

$$N \sim S^{-a}$$

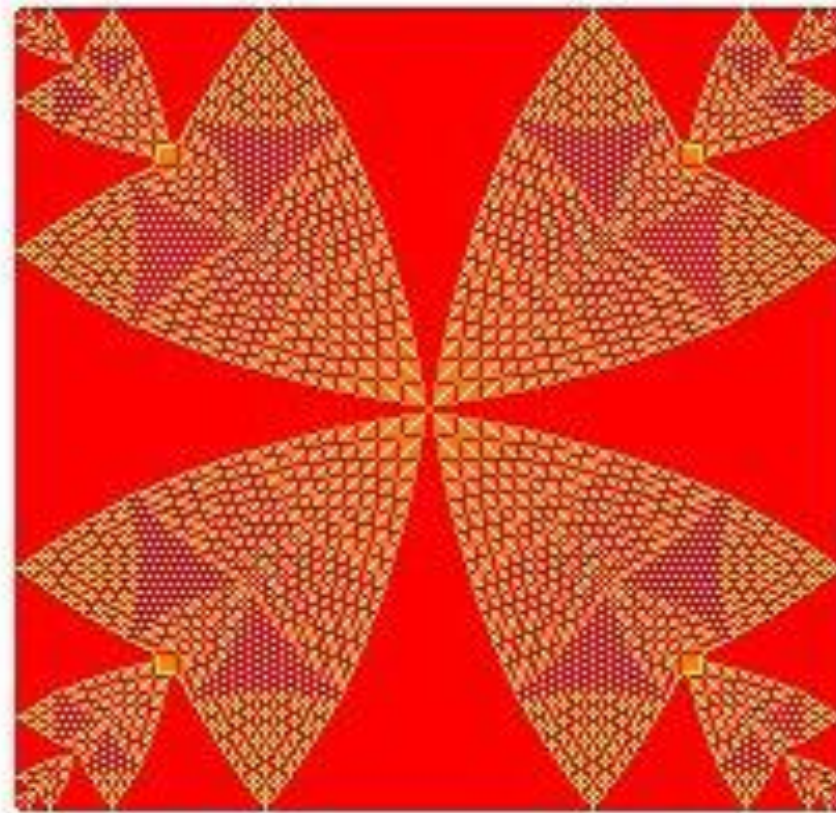
# Zadanie (II)

- Następnie, zbadaj inne warunki początkowe:
  - zacznij od pustej siatki, zrzucaj ziarenka tylko w środku, zrób film pokazujący ewolucję układu
  - zacznij od superkrytycznej siatki (wszędzie =7) i rozpocznij procedurę osypywania

Niektóre wzory otrzymane w ten sposób, szczególnie dla większych układów (50x50, 100x100 czy 200x200), mogą być miłe dla oka



# Przykład: typowy stan stacjonarny



kodowanie  
wysokości za  
pomocą  
kolorów

stan końcowy pryzmy o 200x200 kolumnach dla niestabilnych warunków początkowych odpowiadających  $z=7$  wszędzie

# Kilka wskazówek

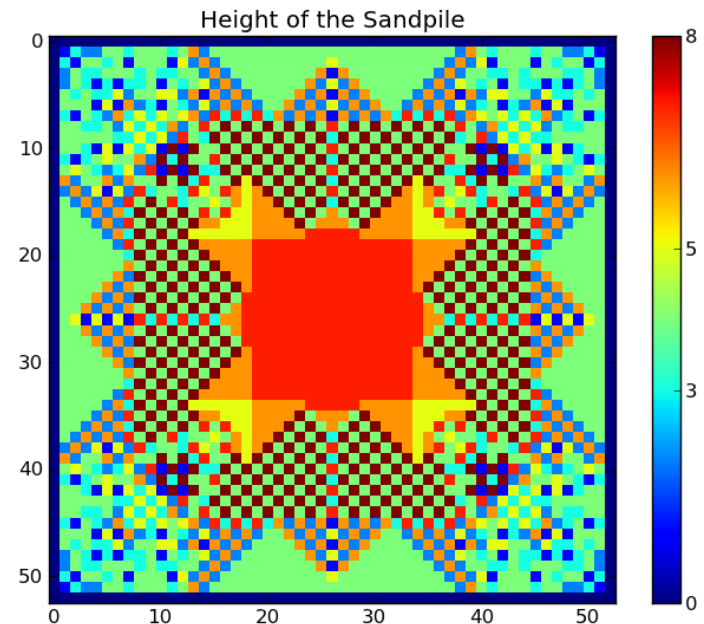
- Jako że cała sieć  $z$  powinna być aktualizowana jednocześnie (nie sekwencyjnie!), to rozsądne jest zrobienie wcześniej jej kopii, aby mieć dostęp do poprzednich wartości podczas

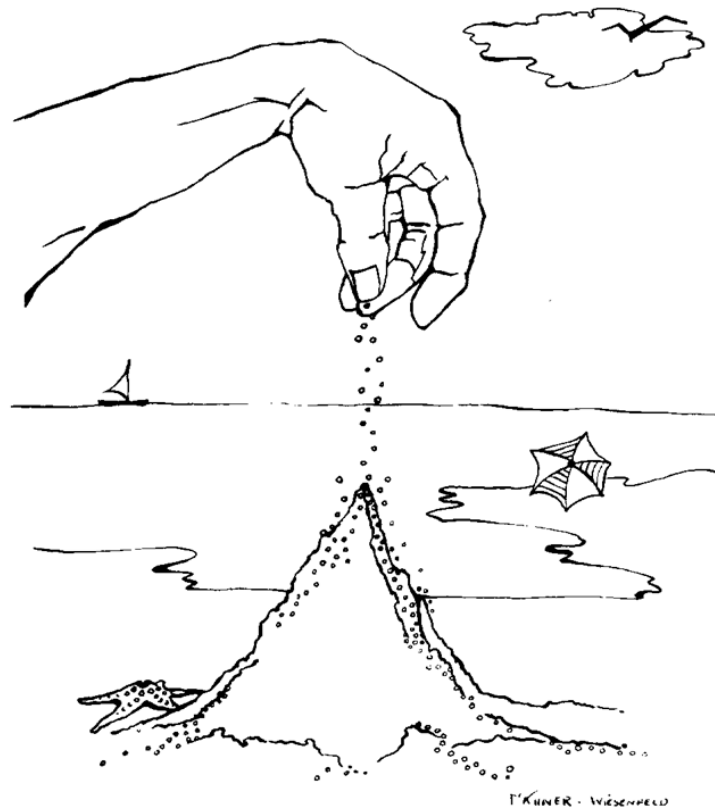
```
z2=z.copy()
```

- Rysowanie siatki i skali  
(tak jak w poprzednim ćwiczeniu):

```
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib
```

```
fig=plt.figure()
ax=fig.add_subplot(111)
ax.set_title('Height of the Sandpile')
cax = ax.imshow(z, interpolation='nearest')
cax.set_clim(vmin=0, vmax=8)
cbar = fig.colorbar(cax, ticks=[0,3, 5, 8], orientation='vertical')
filename = str('%03d' % t) + '.png'
plt.savefig(filename, dpi=100)
plt.clf()
```





T. KUNER - WIESENHELD