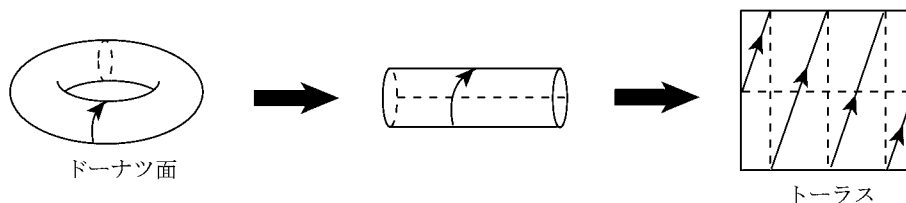


## < 序文 … ビリヤードについて >

ある有界な領域内を点が直線運動をし、境界にぶつくと完全弾性反射（入射角と反射角が等しい反射）をする点の運動を数学的なビリヤードという。最も簡単なのは平面内の有界領域である。ここではその領域が円、楕円、正方形、トーラスの4種類のシミュレーションが用意してあるので実際にやってみてほしい。

(注) ドーナツ面を切り開いて正方形の形にした面を「トーラス」という。

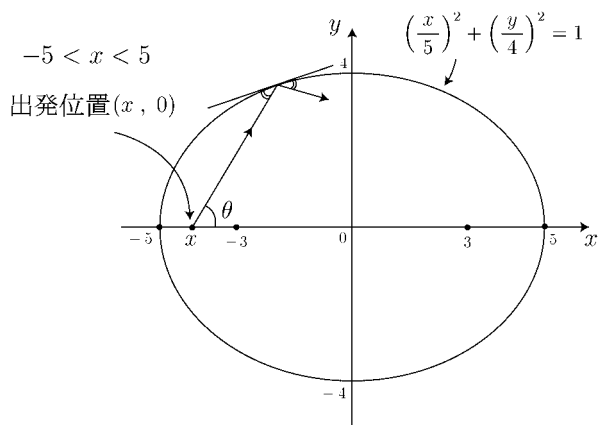


シミュレーションは次のように出発角度  $\theta$ , 出発位置  $x$ , 反射回数  $n$  を与えて, 点  $(x, 0)$  から角  $\theta^\circ$  で直線的に動く点が境界で  $n$  回反射したときの運動の軌跡を描画する。

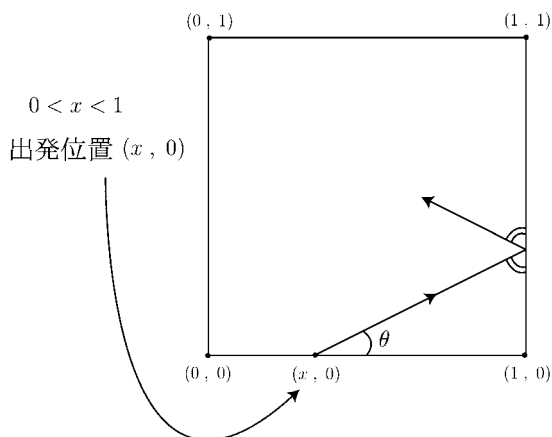
### (1) 円の場合



### (2) 楕円の場合



### (3) 正方形の場合



### (4) トーラスの場合

