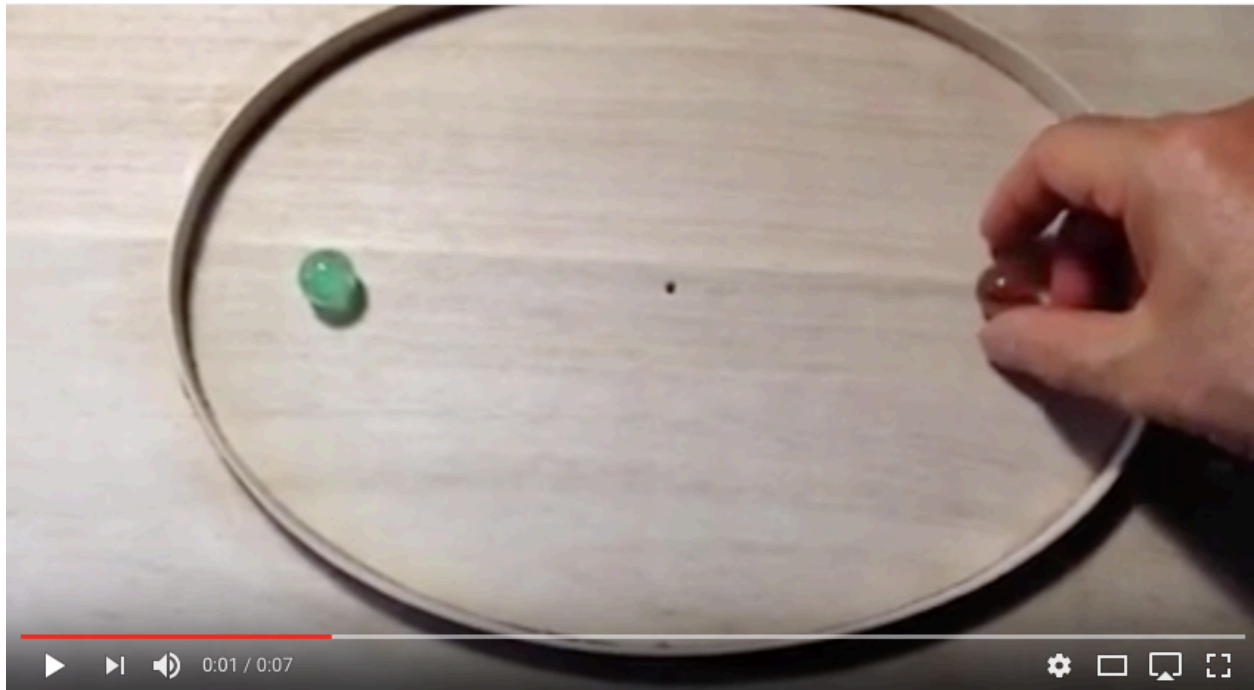


## 楕円ビリヤード Elliptical billiards

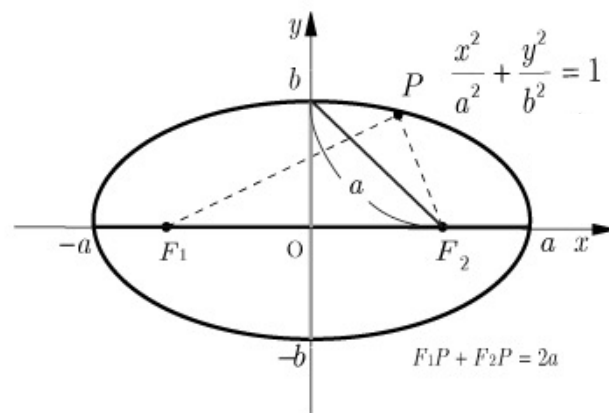
誰でも当たるビリヤード  
数学教材として、とても面白い



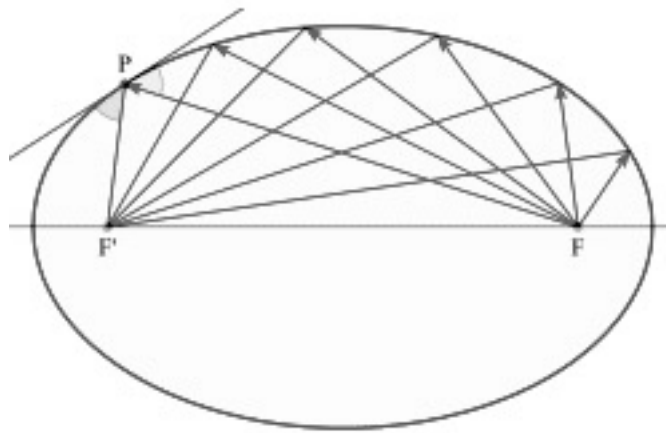
You tubeでの動画は、

[https://youtu.be/vK\\_ssfx\\_XRc](https://youtu.be/vK_ssfx_XRc)

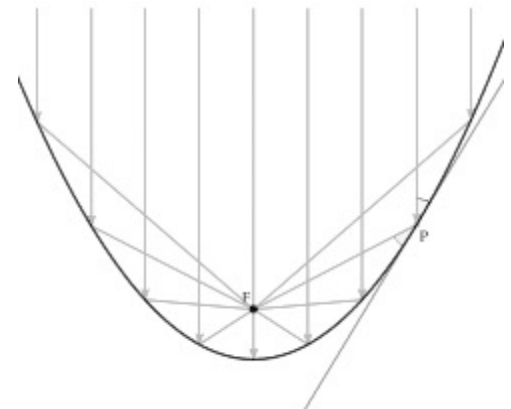
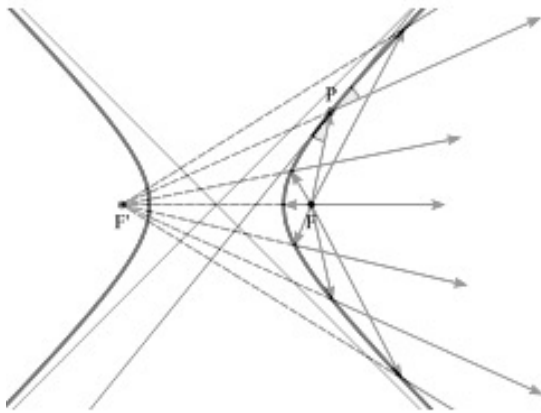
離心に置いたガラス球を壁に当てると、もう一方の離心にあるガラス球に当たる。  
原理は、以下の楕円方程式から明らか



光の反射としてみると、Fから全方向に放たれた光は、F' 1点で集光する。



楕円を双曲線、および放物線に変えて、同じ実験をする。



放物線の実験は、朝の紅茶椀に見たクラインの特異点でも紹介済み。

さらに、楕円の離心以外から出た光は、離心に集まることなく、以下のような軌跡を作る。  
光で作る面は、3次元線織面を2次元でみたものとなる。

