

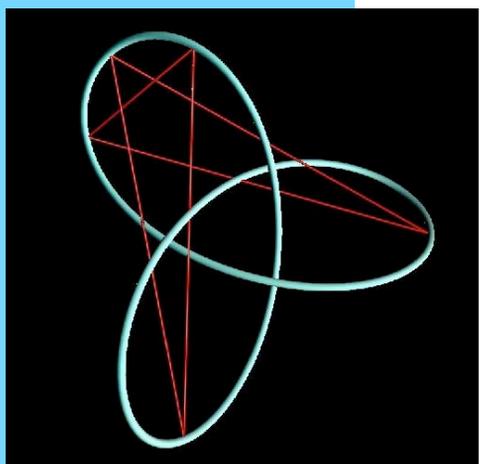
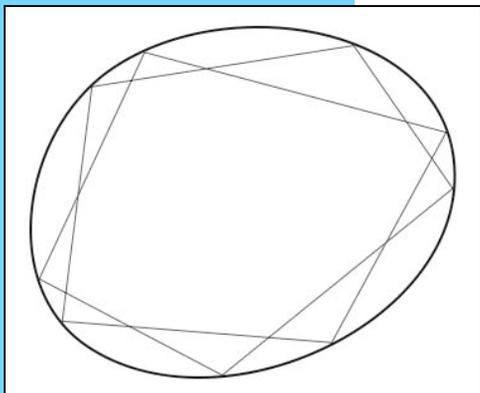
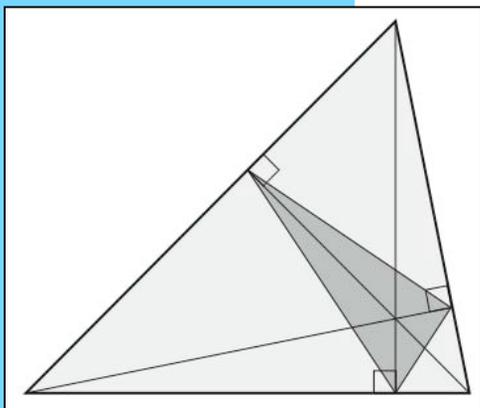


# Mathematics Department University of Fribourg

Mathematische  
Themen für  
Maturaarbeiten

## Billiard

Billiard ist nicht nur ein unterhaltsames Spiel, es bietet auch überraschend viele interessante mathematische Aspekte.



Schon allein aus dem Reflexionsgesetz

$$\text{Einfallswinkel} = \text{Ausfallswinkel}$$

ergeben sich zum Teil bis heute noch ungelöste Fragen. So ist etwa in jedem spitzwinkligen Dreieck das Höhenfusspunkt-dreieck eine geschlossene Billiardbahn, aber gibt es eine solche geschlossene Bahn auch in jedem stumpfwinkligen Dreieck?

Oder diese Frage: In einem verwinkelten, innen vollständig verspiegelten Raum ist eine Kerze aufgestellt. Kann man diese Kerze respektive eines ihrer Spiegelbilder von jedem Punkt des Raumes aus sehen?

Wie verhält sich ein Billiardspiel auf einem ovalen Tisch? Oder im Raum? Wie oft können 3 Kugeln im Raum maximal miteinander kollidieren?

Wie kann man ein physikalisches Gas als Billiardspiel auffassen?

Wie lassen sich die Reflexionsgesetze aus einem übergeordneten Extremalprinzip herleiten, und wie kann man damit schwierige Billiardaufgaben lösen?