

Brachistochrone

Mehr Details

Länger = Schneller?!?

Nicht immer führt der kürzeste Weg am schnellsten zum Ziel. Am Ende haben zwar alle 3 Kugeln die gleiche Geschwindigkeit (weil sie die gleiche Höhe überwinden), aber die Zeit, die sie zum Durchlaufen der Bahn benötigen, ist unterschiedlich. Die hintere Bahn ist eine gerade Linie, also der kürzeste Weg. Die mittlere Bahn hat am Anfang die höchste Beschleunigung von allen drei Strecken (fast freier Fall). Die vordere Bahn führt die Kugel am schnellsten zum Ziel, obwohl sie nicht die kürzeste von allen drei Bahnen ist. Der Tiefpunkt der Bahn liegt in diesem Fall sogar tiefer als der Endpunkt (Abb. 1).

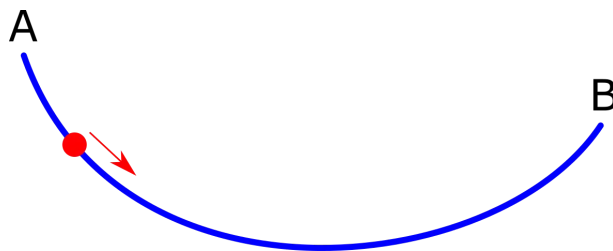


Abb. 1: Die Kugel kommt am schnellsten ans Ziel, wenn die Form der Bahn eine sogenannte Brachistochrone ist.

Zykloiden

Die Bahnform, die am schnellsten zum Ziel führt, hat den schönen Namen Brachistochrone (von gr. brachistos=kürzeste und chronos=Zeit). Mathematiker haben die Form dieser Kurve genauer untersucht und herausgefunden, dass es sich um einen Teil einer sogenannten Zykloide handelt, um die x-Achse gespiegelt. Allgemein gesagt, beschreibt eine Zykloide den Weg eines Punktes auf einem rollenden Rad (Abb. 2, 3, 4). Die mathematische Formel solcher Kurven ist ziemlich kompliziert, aber es ist einfach, sie zu zeichnen.

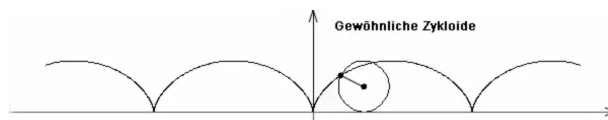


Abb. 2: Eine gewöhnliche Zykloide entsteht zum Beispiel, wenn du den Weg des Ventils an deinem rollenden Fahrrad nachzeichnest.

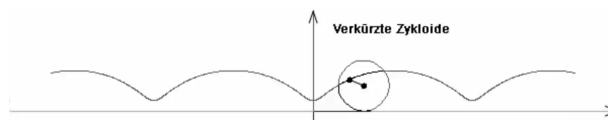


Abb. 3: Zykloiden können auch anders aussehen: Eine verkürzte Zykloide entsteht, wenn du den Weg eines Katzenauges an deinem Fahrrad betrachtest.

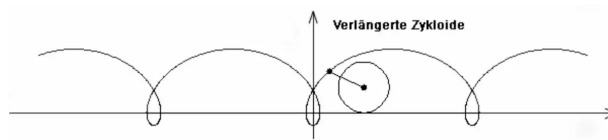


Abb. 4: Eine verlängerte Zyklode setzt dagegen voraus, dass ein Punkt außerhalb des abrollenden Rads sich mit dem Rad mitbewegt.