**Взаимосвязь между брахистохроной (самая “быстрая” из всех прямых) и циклоидой.**

***Лу Цзяхао***

*Студент(бакалавр)*

*МГУ-ППИ, Шэньчжэнь, Китай*

*Факультет вычислительной математики и кибернетики*

1. *mail:2381445673@qq.com*

Циклоида, также известная как циклоидная линия, в математике определяется как траектория, образованная определенной точкой на границе окружности, когда окружность движется по прямой. С таким же успехом могли бы использовать геометрические методы для получения ее параметрических уравнений: (где a - радиус окружности).



：x=a(θ-sinθ）y=a(1-cosθ).

В соответствии с природой тригонометрической функции и процессом рисования циклоиды мы знаем, что кривая в пределах 0≤θ≤2 (то есть ролик вращается в течение недели) представляет собой дугу циклоиды. Таким образом, мы можем найти длину дуги цикла циклоиды, основываясь на этом свойстве.

Первый шаг: вычислим разность дуг:

Согласно **теореме Пифагора**, существует (ds)²=(dx)²+(dy)².

sin

Шаг 2: Вычислим интеграл кривой

**Проблема самой быстрой линии спуска**

Задача самой быстрой нисходящей линии состоит в том, чтобы найти кривую, соединяющую две неподвижные точки, чтобы объект мог достичь конечной точки за кратчайшее время под действием силы тяжести.

В этой статье мы сосредоточимся на решении Бернулли.

**Принцип Ферма и закон Снелла**

Прежде чем приступить к решению задачи, нам нужно понять **принцип Ферма**, то есть между двумя точками свет всегда выбирает путь, который занимает наименьшее

время. Используя этот принцип, изучаем свойства преломления света.

Мы пришли к выводу, что синусоидальное отношение угла падения к углу преломления в точности равно отношению скорости света в двух средах. Этот вывод также называется **законом Снелла**. Хотя закон Снелла является оптическим законом, он все еще применим в механике. Итак, превратим механическую проблему в оптическую.

Объединяя принцип Ферма и закон Снелла, получаем:



*рисунок находится на этом сайте：https://zhuanlan.zhihu.com/p/126421949*

Мы имеем это параметрическое уравнение после замены θ =2*a*.

Изображение параметрического уравнения самой быстрой нисходящей линии представляет собой циклоиду после переворачивания：

*р
рисунок находится на этом сайте：https://zhuanlan.zhihu.com/p/126421949*

**Литература**

1. Гао Цзинь.Сферическая циклоида. Практика и понимание математики, 1979.6~7.

2. Бирман.Циклоида.Пекин: Китайское молодежное издательство, 1956

3. Лю Юнчжэнь.Геометрические свойства плоской циклоиды и сферической циклоиды. Xiangtan Journal of Mining and Technology, 1994, 6