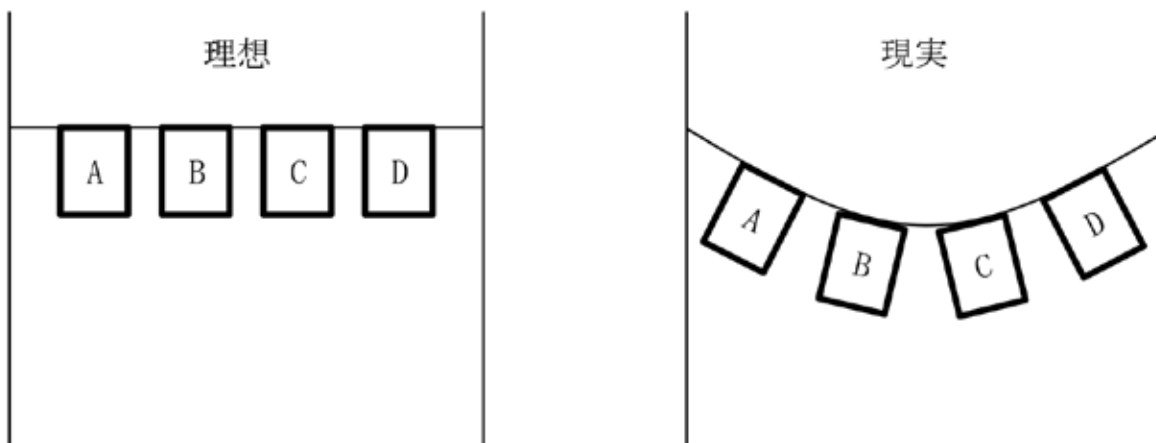


## 懸垂曲線

何か所かで受付を作るとき、その案内を上部に吊るしたいと思うこともあるかと思います。部屋の両サイドにロープを括り付けてまっすぐに伸ばし、そこに案内板を吊るすことを思いつくのですが、理想と現実とは異なります。



できればまっすぐ張りたいですね。でもロープはどうしても現実のようにたわんでしまうのです。ロープの重みの影響は意外とあり、軽いビニールひもでもまっすぐには張れません。

それではどうすればいいのか。無理なら無理ということを理解したうえでその性質を計算して利用すればいいのです。このようにロープを垂らしてできる曲線を**懸垂曲線**といい、次の式で表されます。

$$y = \frac{a}{2} \left( e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right)$$

$e$  はネイピア数と呼ばれる数学においては非常に重要な数 (2.718...) です。

両端の高さを同じとしてその距離を  $2c$  とし、ロープの長さ  $k$  を計算すると(これは高3で学ぶ)

$$k = a \left( e^{\frac{c}{a}} - e^{-\frac{c}{a}} \right)$$

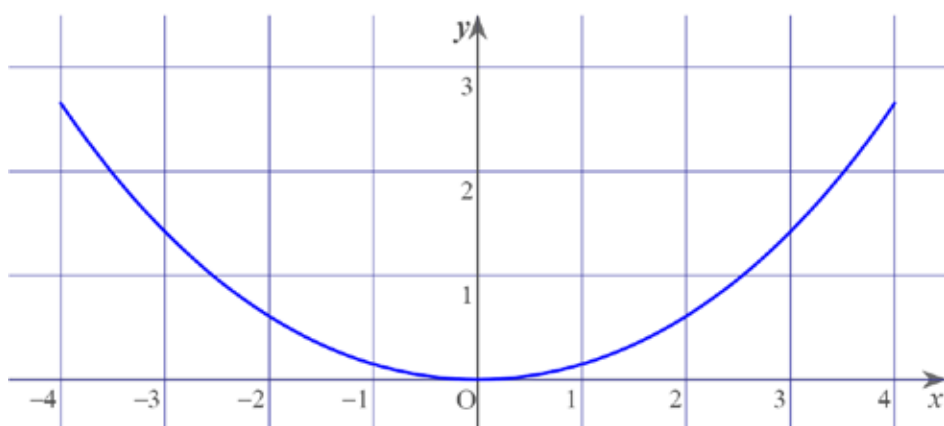
となります。このようになることを利用してつり橋が作られています。実際につり橋を作るような感覚でまっすぐの道路(にあたるもの)を作ってみましょうか。両端の距離を 8m、ロープの長さを 10m としてみます。

$$10 = a \left( e^{\frac{4}{a}} - e^{-\frac{4}{a}} \right)$$

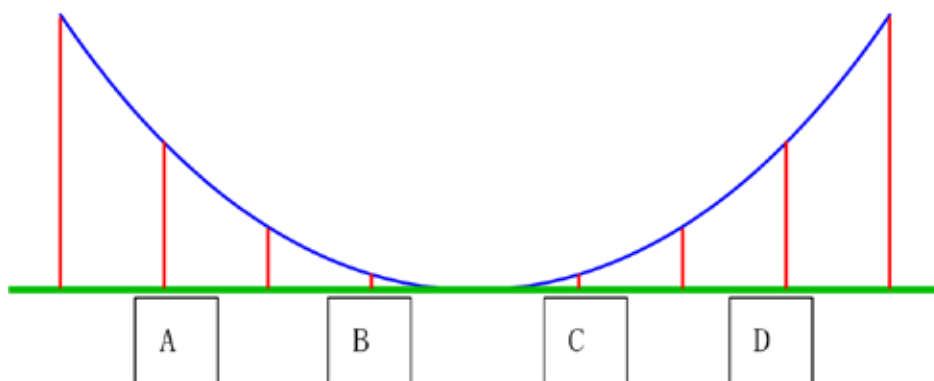
これを満たすような  $a$  を近似的に 3.382 としてみます。また一番下のところ高さを 0 にするようにして

$$y = 1.691 \left( e^{\frac{x}{3.382}} + e^{-\frac{x}{3.382}} \right) - 3.382$$

これが下のグラフとなります、



後は例えば  $x = -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4$  の高さを上の式で計算してロープを垂らし、下の端を通すように線を渡します。



吊り橋みたいになりましたね。こうすれば案内板をまっすぐ吊るすことができます。お試しあれ。(逸)

過去の記事は  
こちらから

