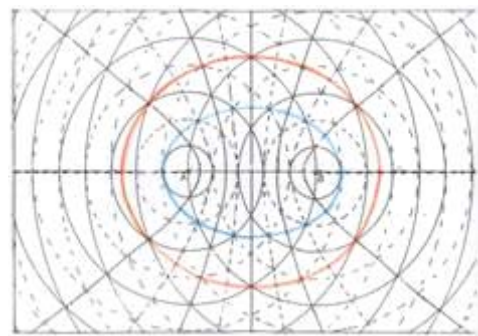
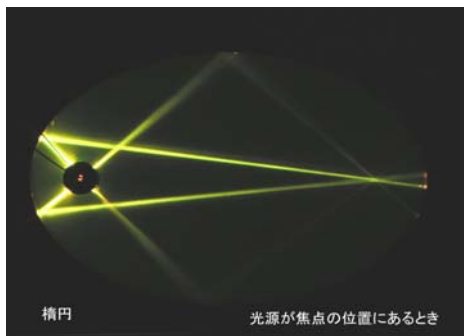


ふしぎな曲線 楕円(だえん) だ円の秘密を探る



1 だ円・双曲線・放物線

前に(11月)に実験した放物線(ほうぶつせん)と今日実験するだ円・双曲線とは一つの仲間です。下の写真のような形を円錐(えんすい)といいます。その切り口に現れる曲線がそれぞれだ円・放物線・双曲線となります。そこでこれらの曲線を円錐曲線とか二次曲線といいます。



円錐(えんすい)



だ円



放物線

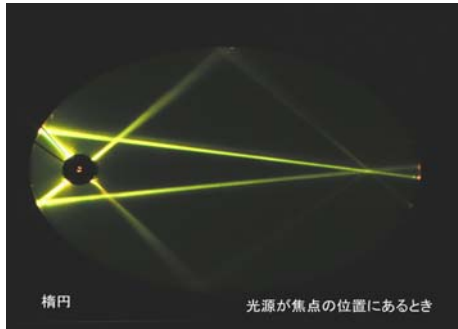


双曲線

これらの曲線には、放物線と同じように焦点(しょうてん)があります。放物線の場合には焦点は1つでしたが、だ円・双曲線の場合にはそれぞれ2つあります。

今回は、だ円について実験してみましよう。

2 だ円の焦点



焦点から出た光はもう一つの焦点に集まり、焦点以外から出た光はばらばらになる。

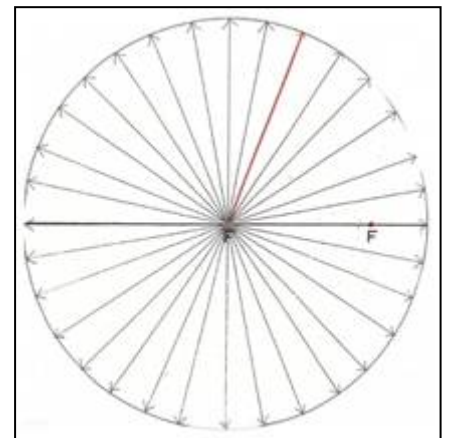
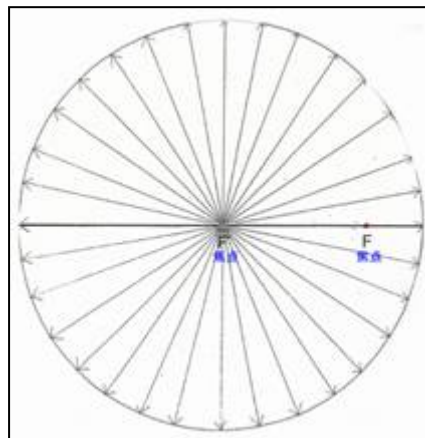
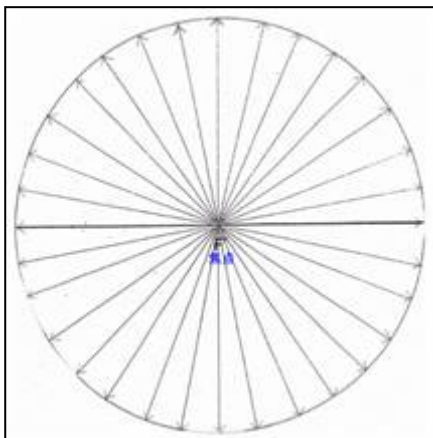


水の波でも

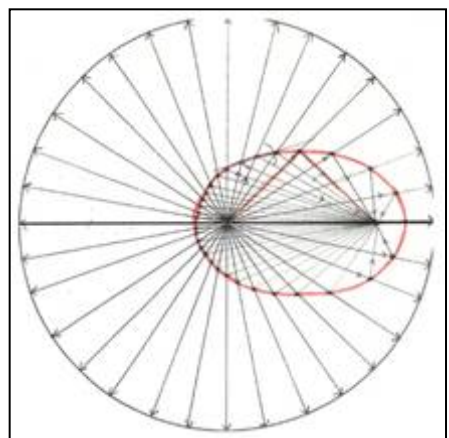
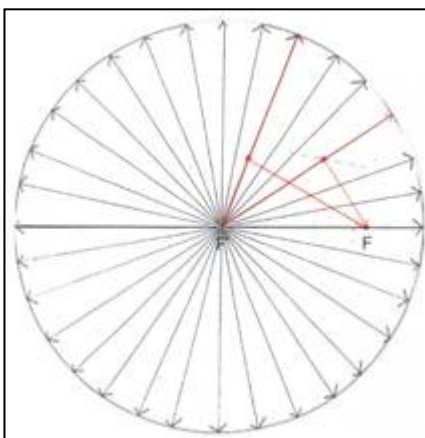
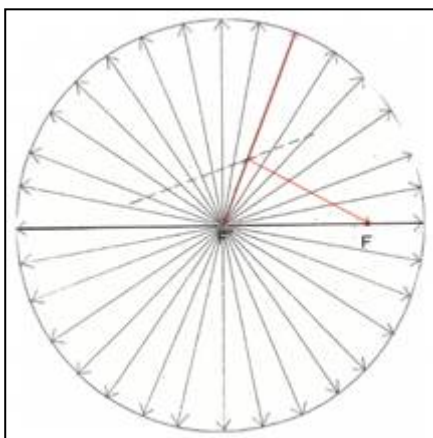
焦点から出た波はもう一つの焦点に集まる。

3 折り紙でだ円を描く

中心を焦点の一つとして、そこから出た光がもう一つの焦点に集まることを考える。



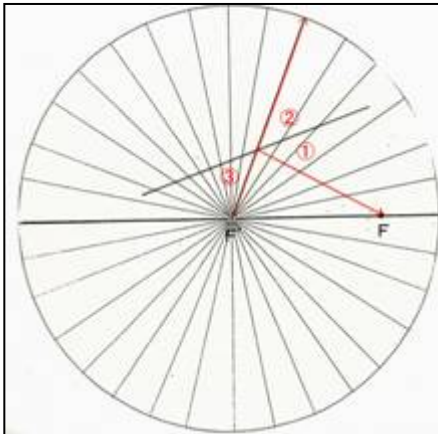
①中心を焦点の一つとします ②もう一つの焦点を決めます ③焦点から出た光を描く



④もう一つの焦点に来るように折り返す。折り目と光線の重なるところに印をつける。
⑤他の光線についても同じように、光線の先端がもう一つの焦点に来るように折り返し、折り目と光線が重なるところに印を付ける。⑥付けた印をなめらかな曲線で結ぶ。

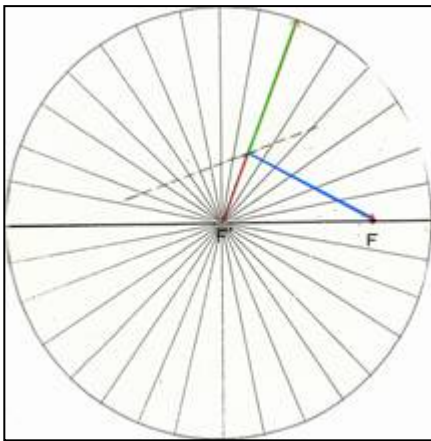
この折り紙から分かること

(1) 入射する角度と反射する角度は等しい



折り返した線を壁とします。すると入射した角度③と②は反対側の角度なので等しくなります(対頂角)。また②と①は折り返したので等しくなります。①は折り返した線を壁とすると反射の角になります。
従って、③=① 入射の角=反射の角
反射の法則といいます。

(2) 2つの焦点からの距離を足した長さはいつも等しい



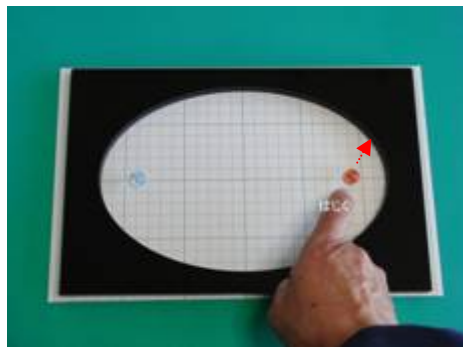
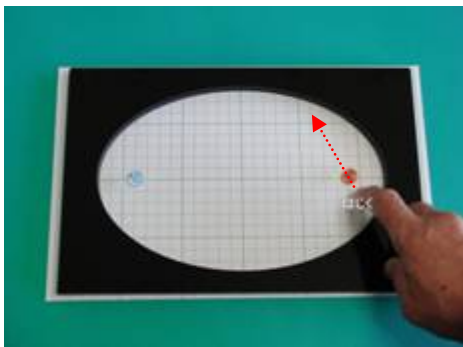
一つの焦点からの距離(赤の線)ともう一つの焦点からの距離(青の線)を足した長さはいつも等しくなります。なぜならば青の線と緑の線は折り返した線ですから等しくなります。ということは赤の線+青の線=赤の線+緑の線=円の半径となっていていつも一定になっています。

チョット疲れました、実験をしてみましょう。

4 当たるかな



だ円の2つの焦点にビー玉を置きます。

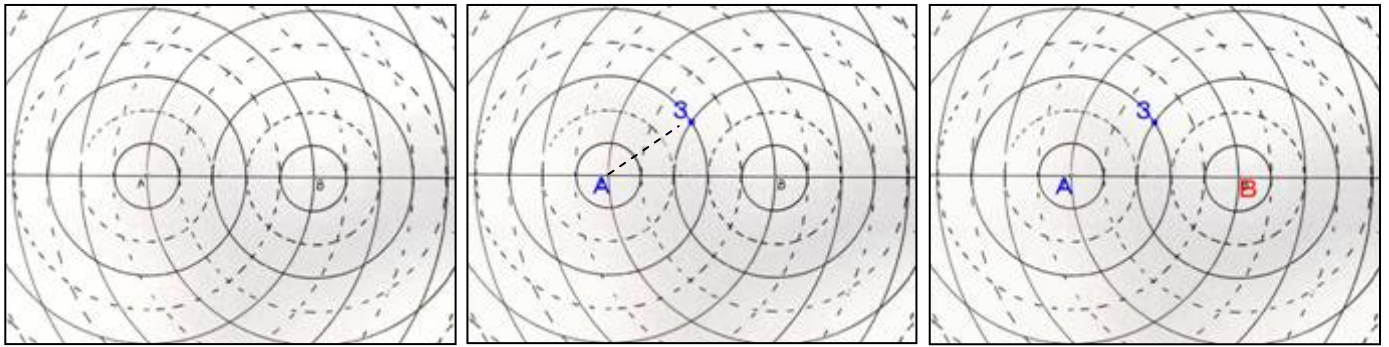


一つのビー玉を強くはじきます。

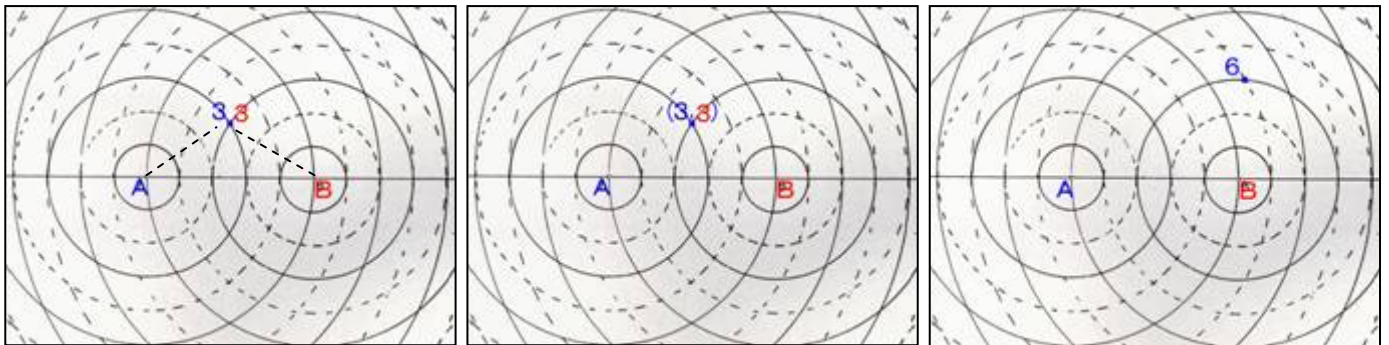
別の方向にもはじいてみましょう。

どうなったかな!

5 作図 (2つの焦点からの距離の和が一定・・・だ円)



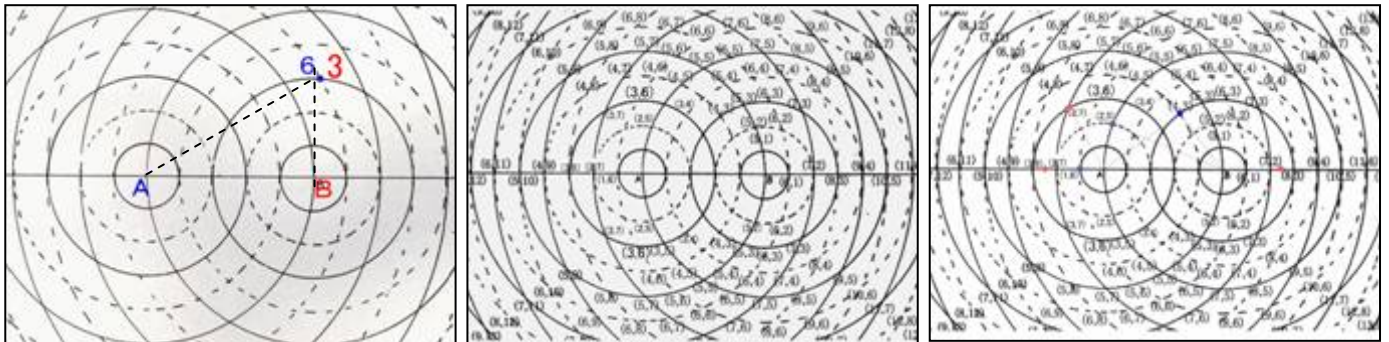
2つの点から 1cm 間隔の円を描く 2つの円が重なっているところ Aから 3cm



Bから 3 cm

(3, 3) と数字を書く

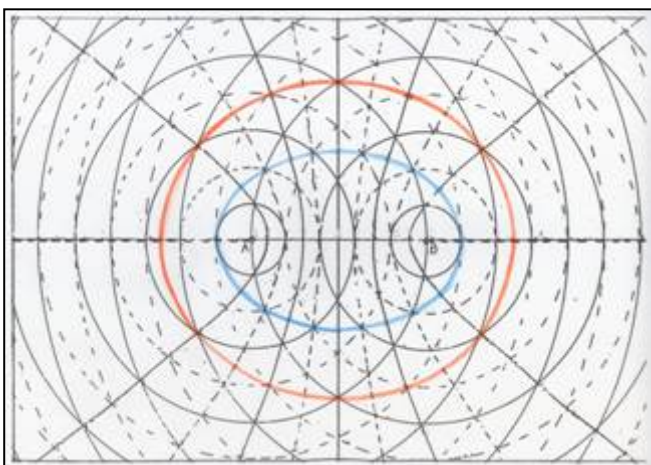
Aから 6 cm



Bから 3 cm で (6, 3)

すべての交点を書き込む

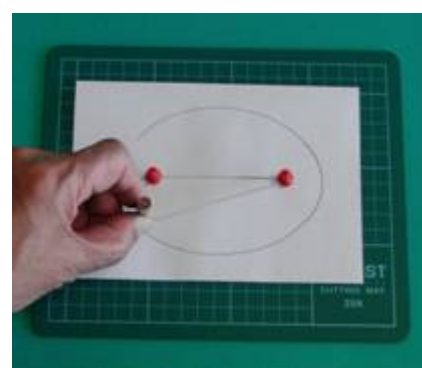
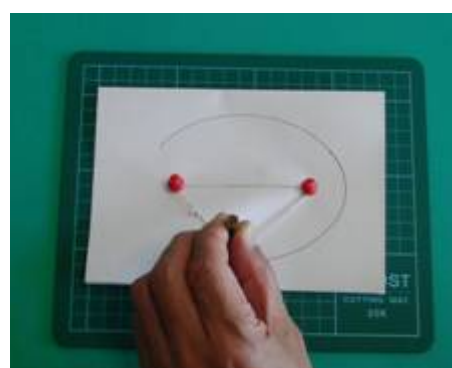
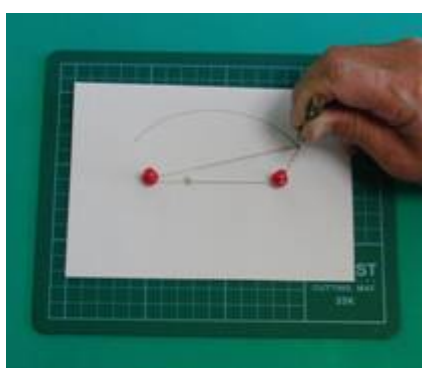
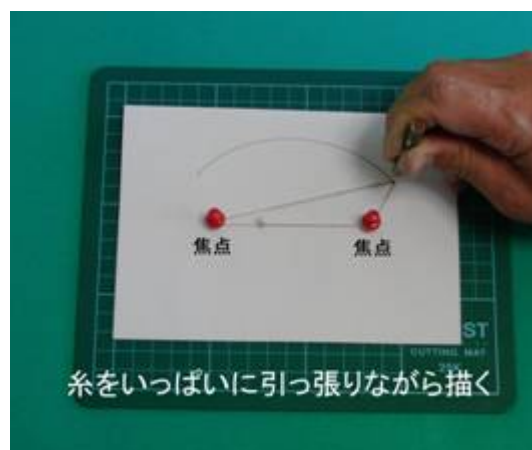
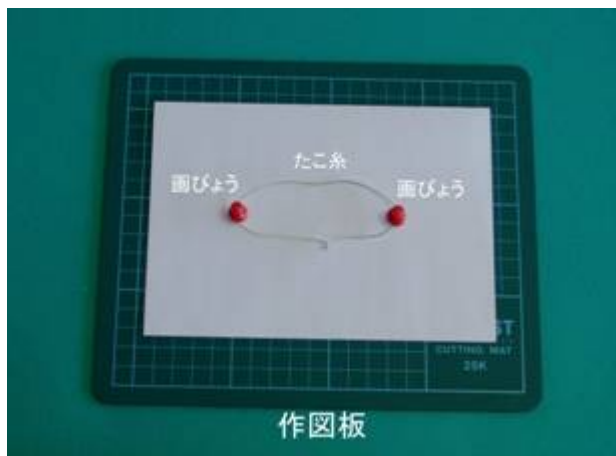
足して 7 を青、10 を赤



なめらかな曲線で結ぶ

なお差 (引いたもの) が一定なところを結ぶと双曲線 (そうきょくせん) になります。

6 画びょうとテグス（あるいは、たこ糸）でだ円を描いてみよう



- ① 焦点の位置を決めて、画びょうをしっかりと押し込む。
- ② テグス（あるいは、たこ糸）の長さを決めて、輪を作り、2つの画びょうにかける。
- ③ 鉛筆に糸をかけ、しっかりと糸を引っ張りながら、回していく。このとき鉛筆がいつも紙面に垂直になるように注意する。
(引っ張ったときにたこ糸よりテグスの方が伸びないのでよりよい。)
- ④ 同じように糸の長さを変えて描く。
- ⑤ 画びょうの位置（焦点の位置）を変えて描いてみる。

なお作図板はカッターマットの裏に板を貼り厚みをつけた。

次回、4月30日（月）10時 日程変更の可能性あり

テーマ「スーパーボールでロケットをとばそう」を予定しています。