

波の回折・干渉

流れ

- 振り返りの紹介
- 波の回折
- 波の干渉
- 振り返りの記入

流れ

- 振り返りの紹介
- 波の回折
- 波の干渉
- 振り返りの記入

振り返りの紹介

- 2つの円波が重なり合うと大きく振動する部分とあまり振動しない部分が見られた。また2つのスリットの隙間が小さくなるほどそこから出てくる波は円形に近づくことがわかった。
- 光線が媒質の境界線で屈折するのは、媒質が異なることで光の進みややすさが変化するためである。屈折は速度が変化した結果である。
- 波がどのようなときにどのような動きをするのか、理論的なビジョンからでなく、感覚的なビジョンで理解することができた。波の形がある程度分かったので、公式などの理論と照らし合わせていきたい。

振り返りの紹介

- 波の反射も光と同じような感じで、入射角と反射角はほぼ等しかった。凸レンズに波を通すと、一箇所に集まっているように見えた。
- 今回の実験で分かったことは水面上で見る波は空気中のものと共通していることが多いことがわかった。

振り返りの紹介

- なぜそのような波ができるのか。見る角度によつては、二つの波源からの波がぶつかっていないところにも別のしわが見えた。理由がわからない。

⇒ 2つの波源の間以外のところでも、波は重なりあっていますが、そういうことではない？

- この実験が光の波の理解にどう繋がるのか。

⇒ 今回からの授業で学んでいこう！

流れ

- 振り返りの紹介
- 波の回折
- 波の干渉
- 振り返りの記入

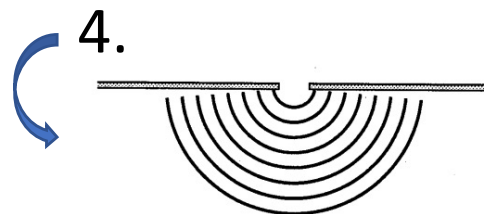
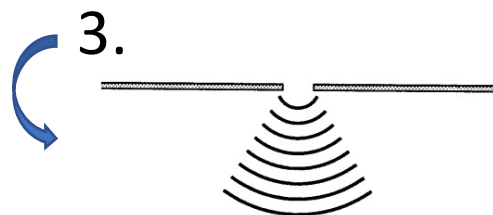
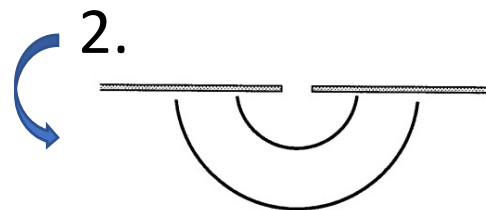
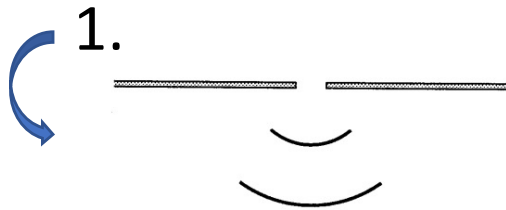
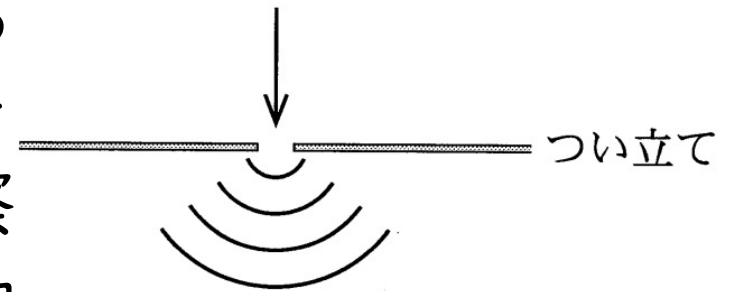
予習内容の確認

教卓に向かって左側の方が説明してください

- 波の回折ってどんな現象？
- 波長や隙間の間隔によってどんなちがいがあ
る？

問題I

水の入った水槽に，すきまのある薄いついたてを上部が水面が出るように置く。ついたてに平面波を送ると，下図のような波面が観察された。この波の代わりに，振動数を半分にした平面波を送るとき，観察される波面は次のうちどれか。



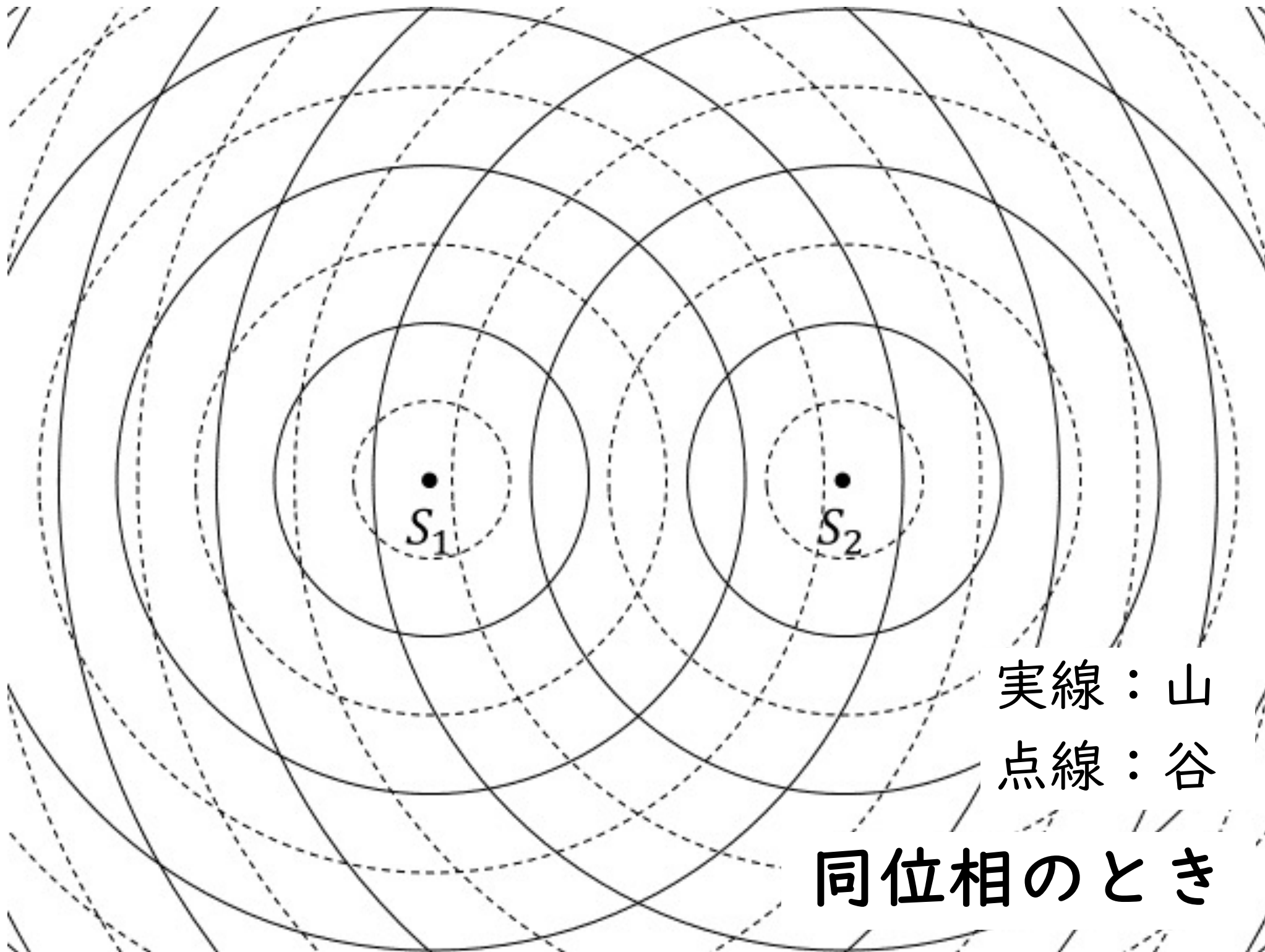
流れ

- 振り返りの紹介
- 波の回折
- 波の干渉
- 振り返りの記入

予習内容の確認

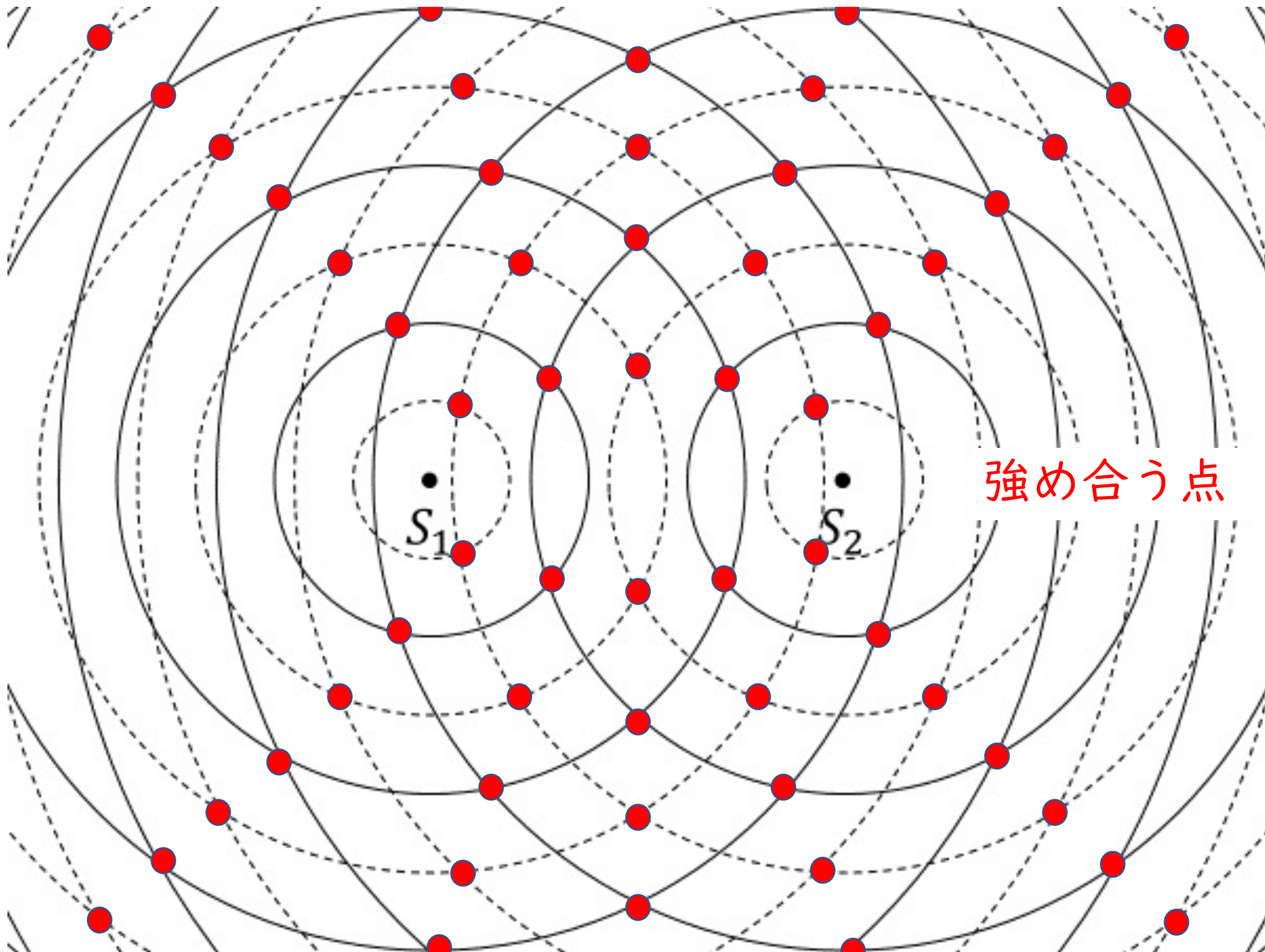
教卓に向かって右側の方が説明してください

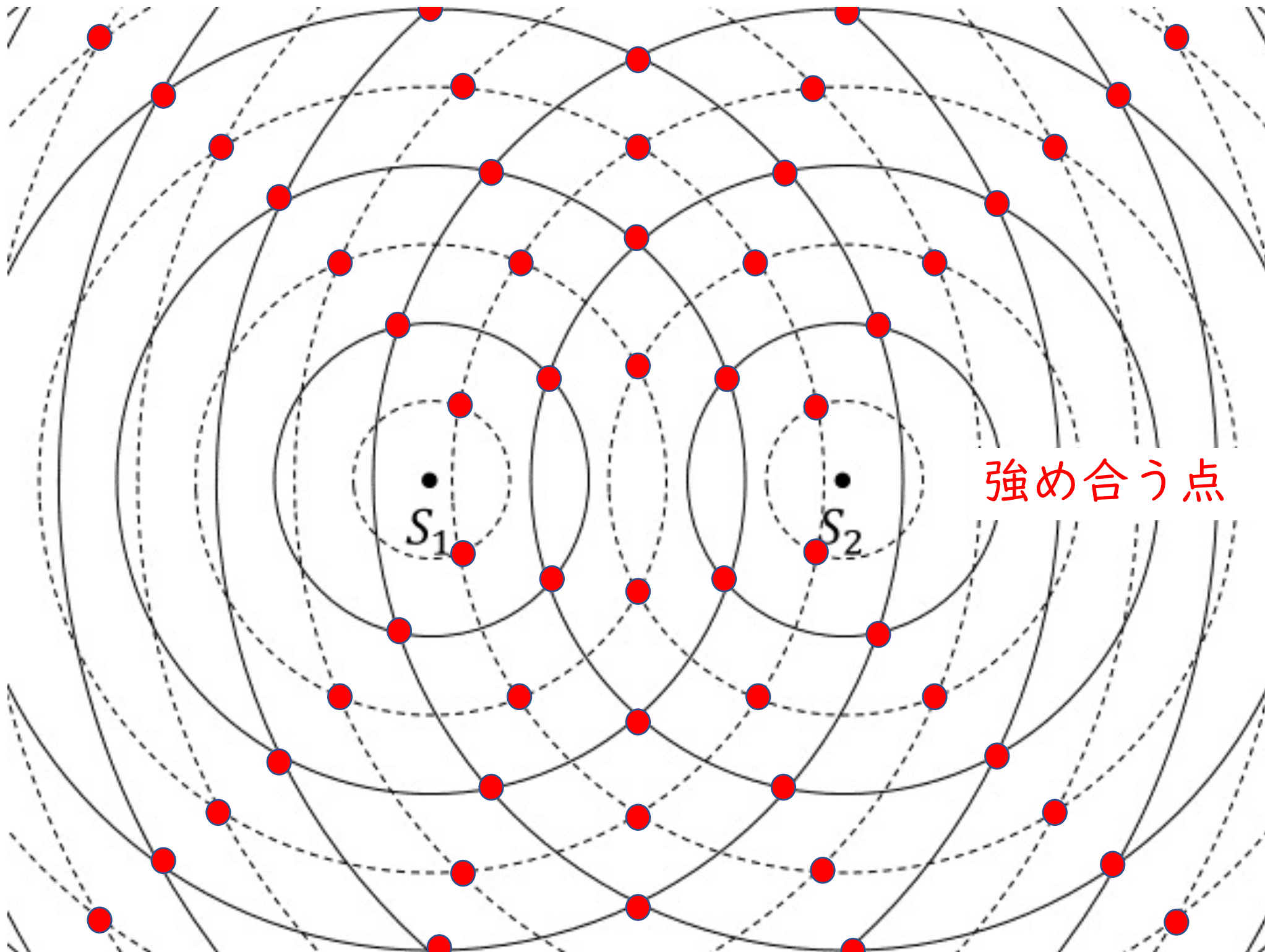
- 波の干渉ってどんな現象？
- 強め合うところと弱め合うところではどんな振動が起こっている？



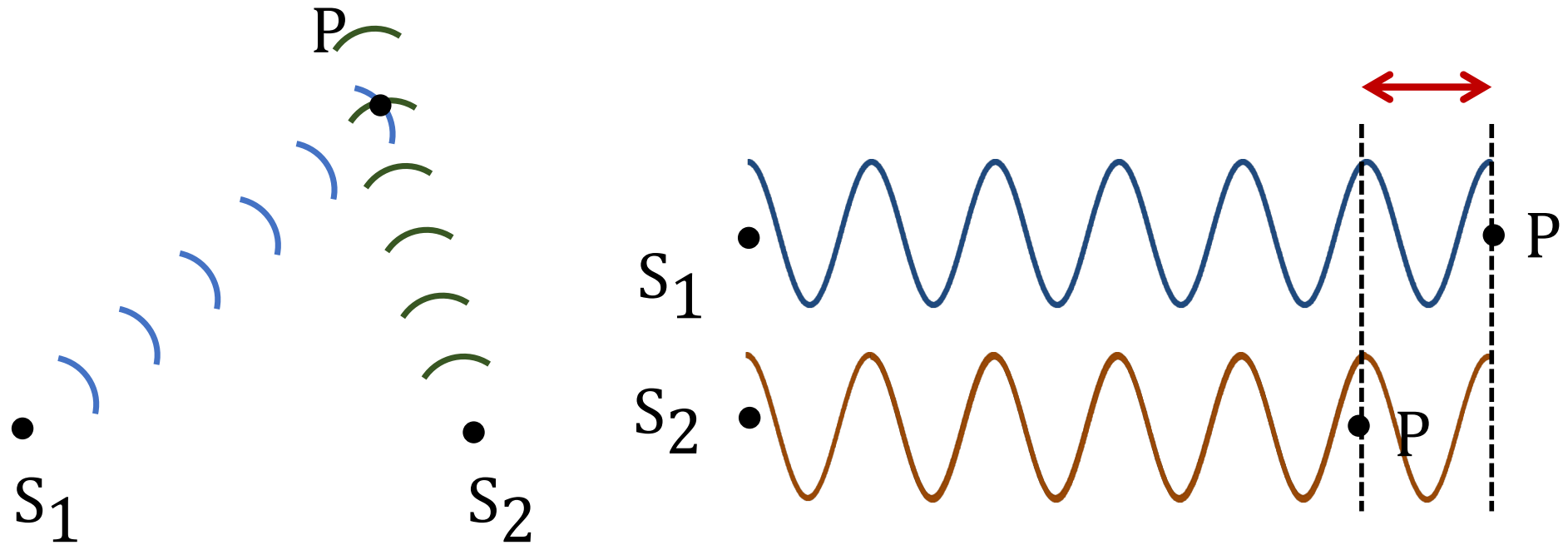
実線：山
点線：谷

同位相のとき



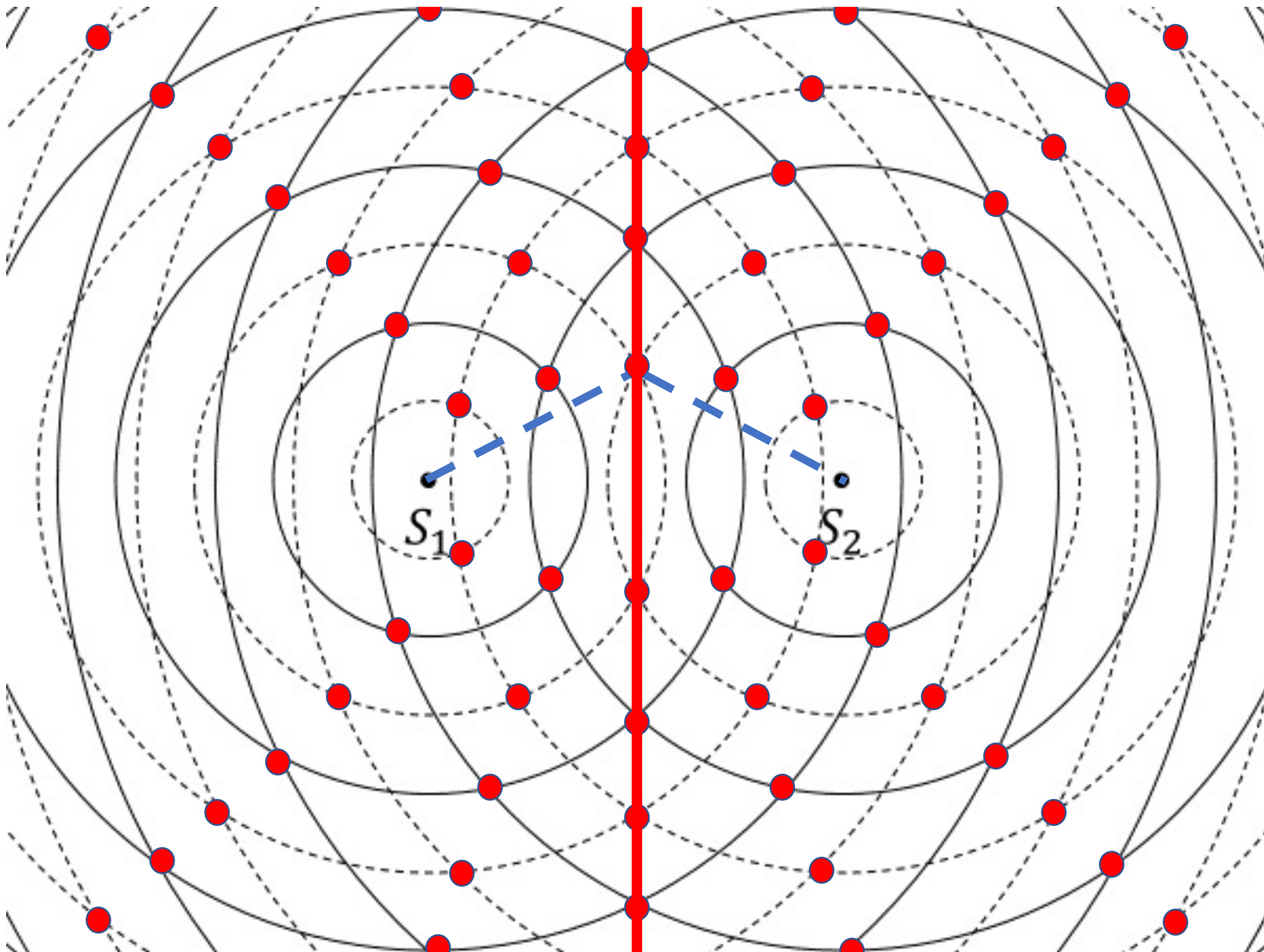


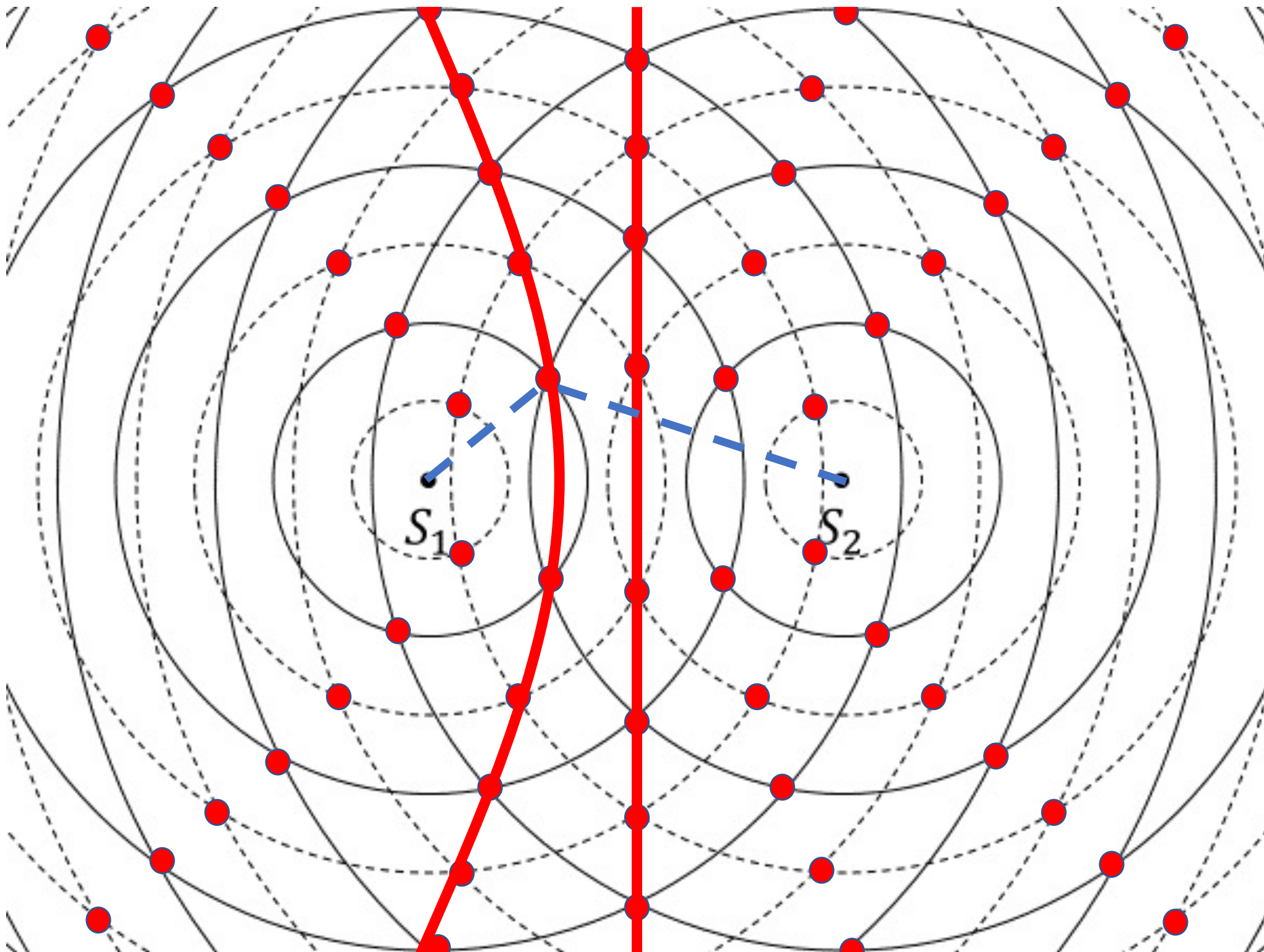
強め合いの条件

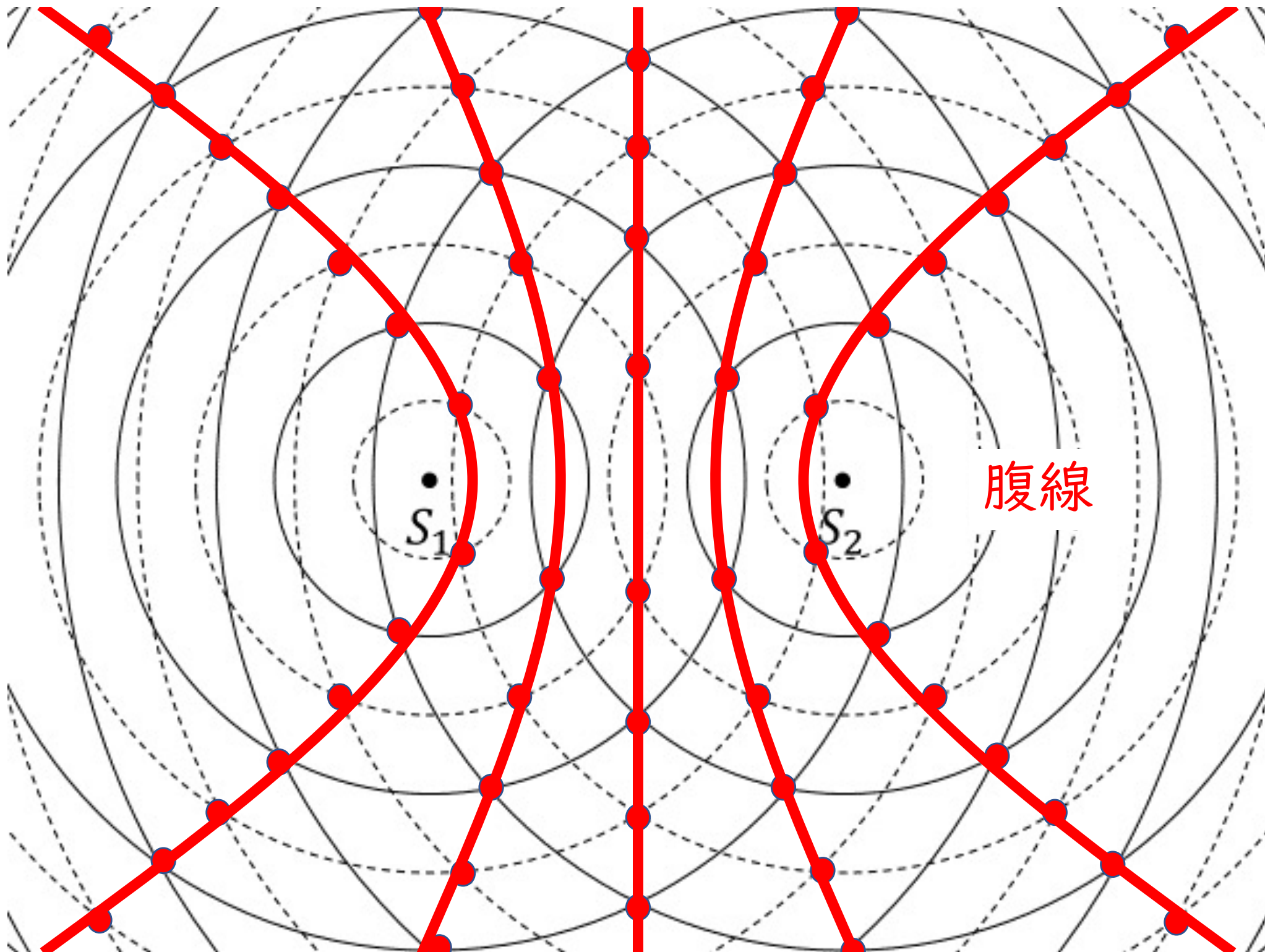


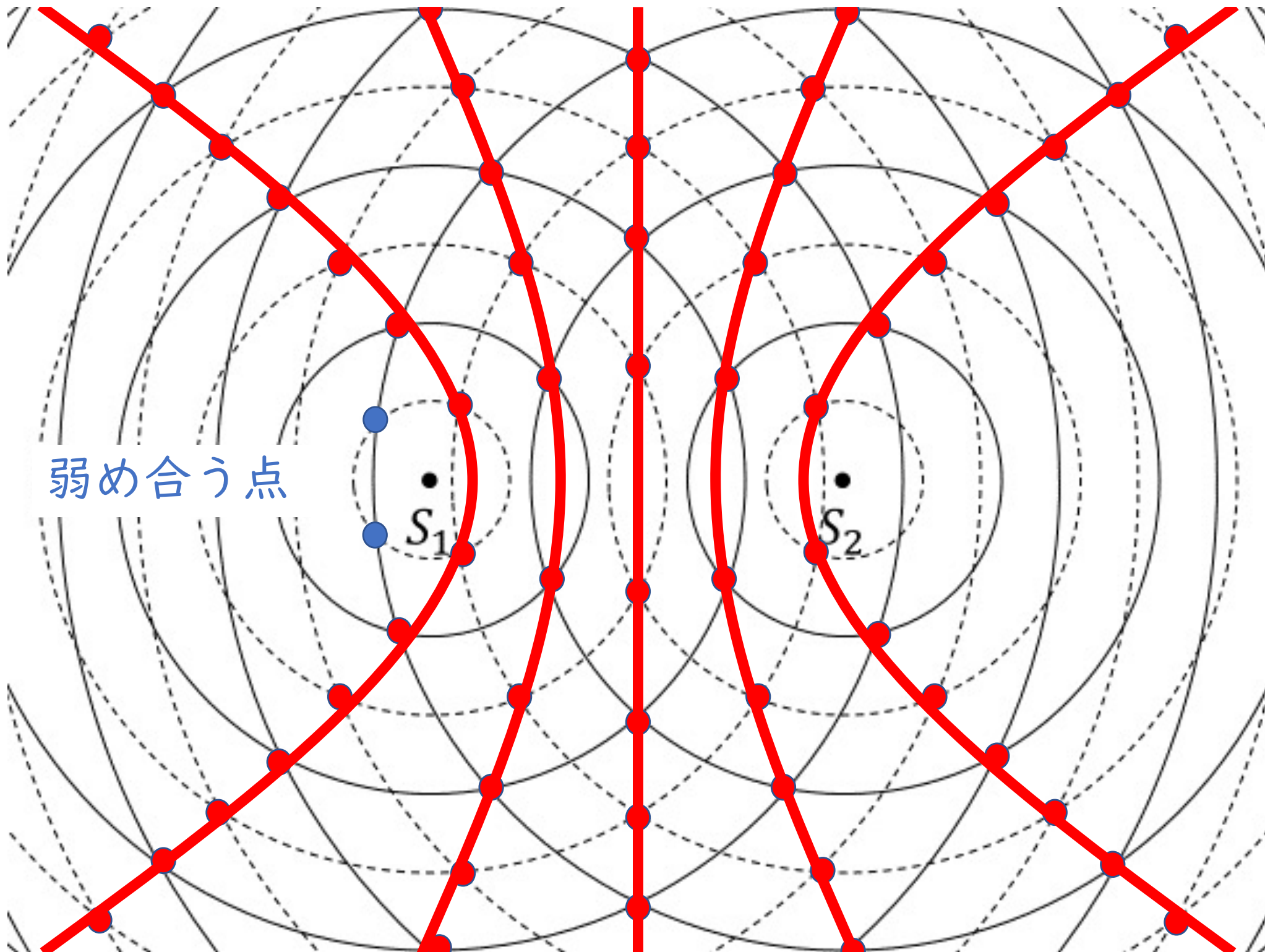
経路差 = 波長の整数倍

$$|S_1P - S_2P| = m\lambda \quad (m = 0, 1, 2, \dots)$$





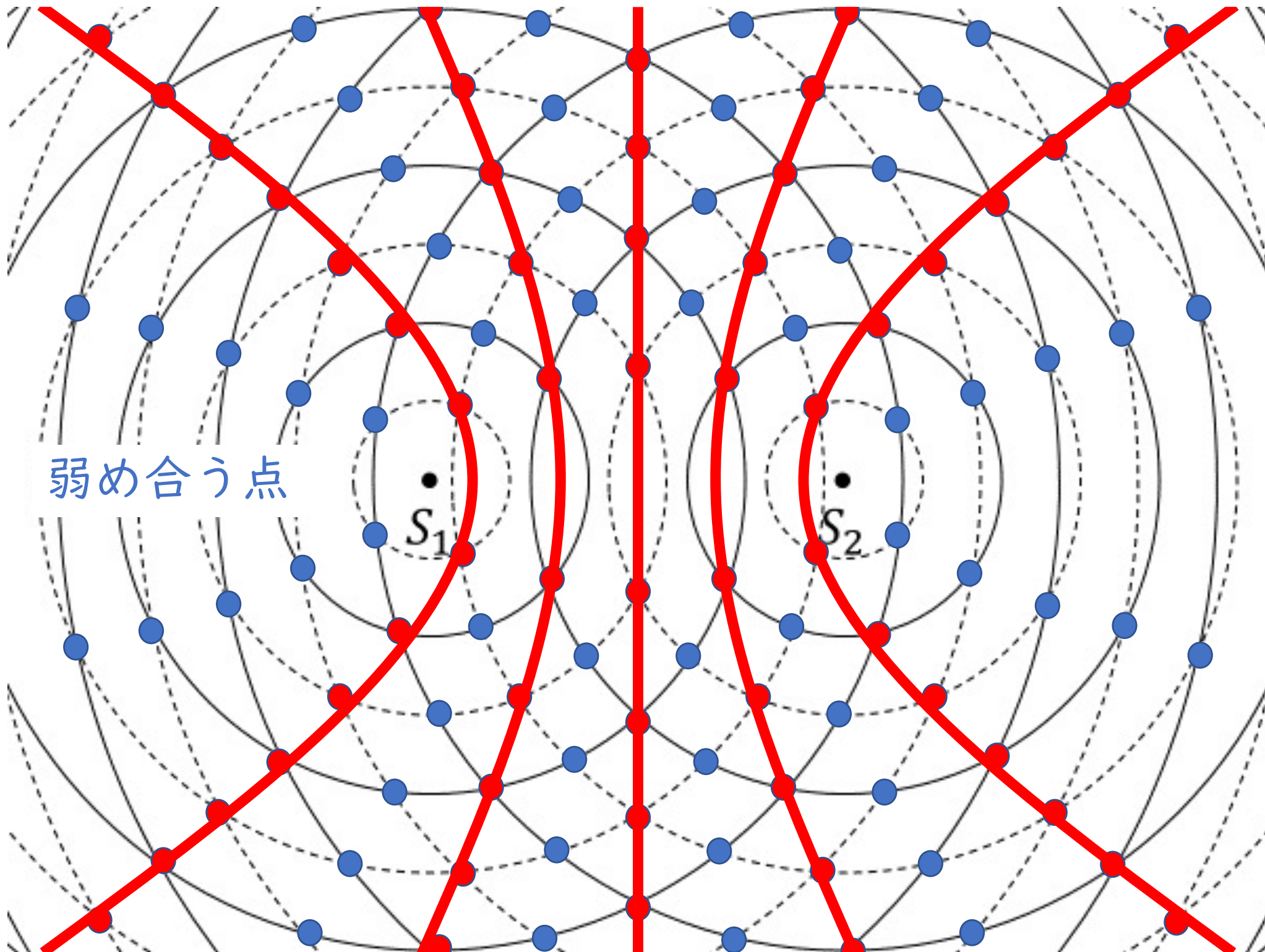




弱め合う点

S_1

S_2

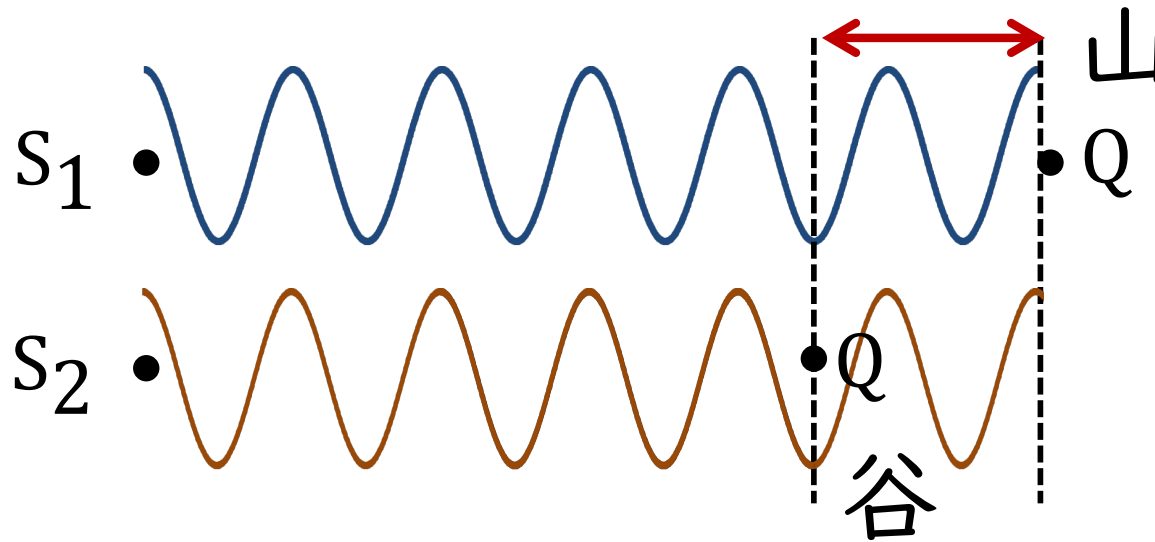


弱め合う点

S_1

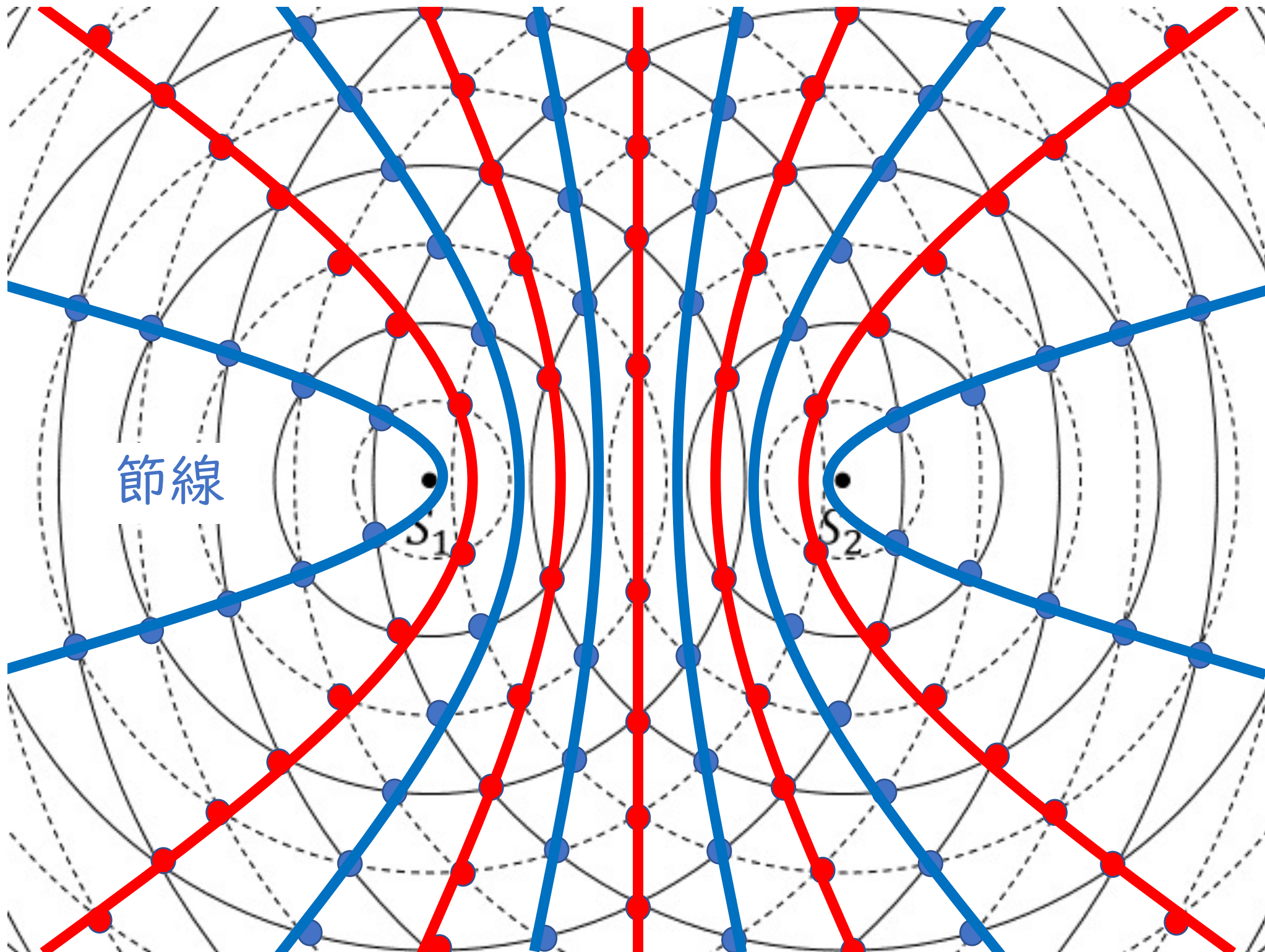
S_2

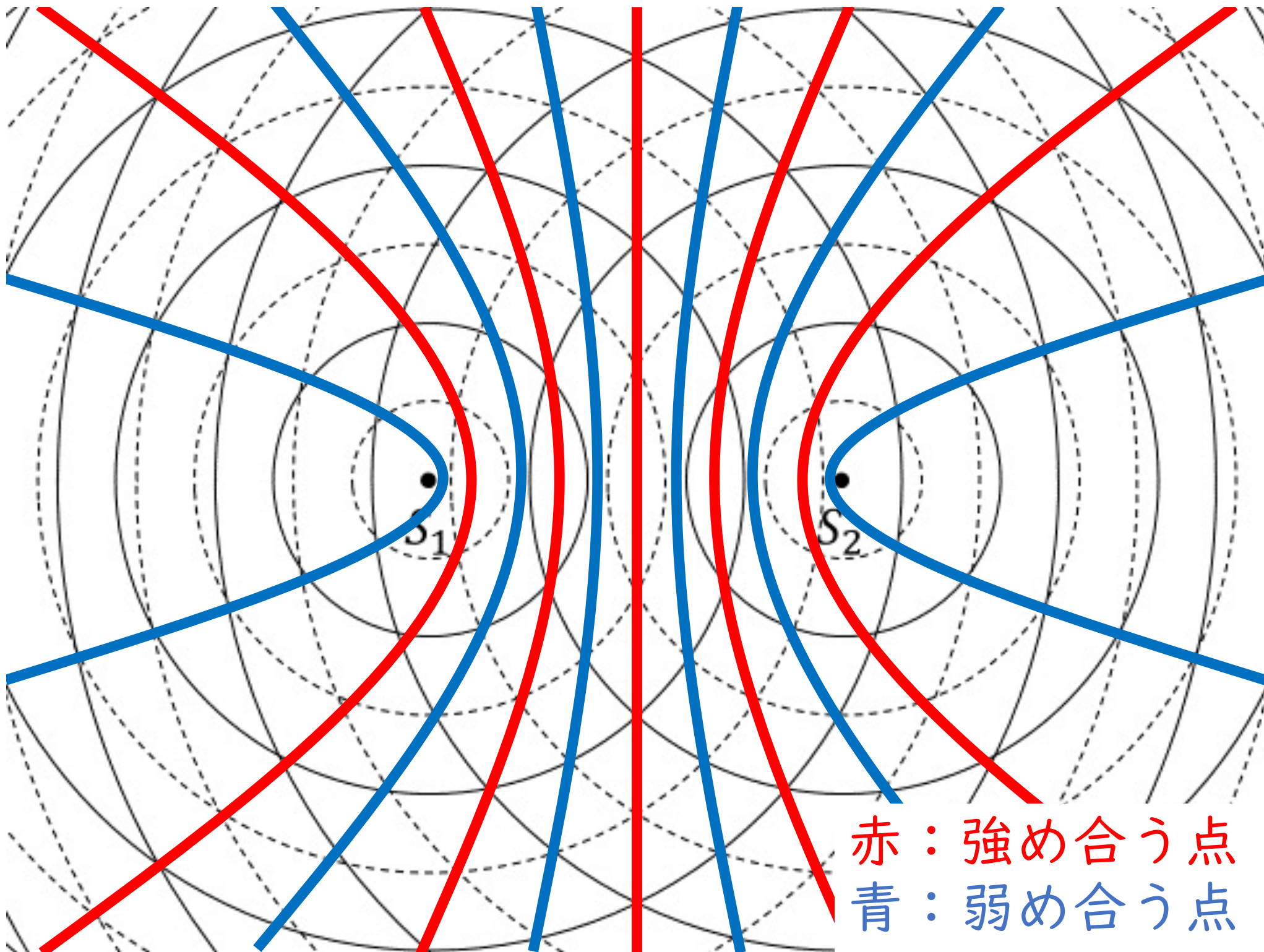
弱め合いの条件

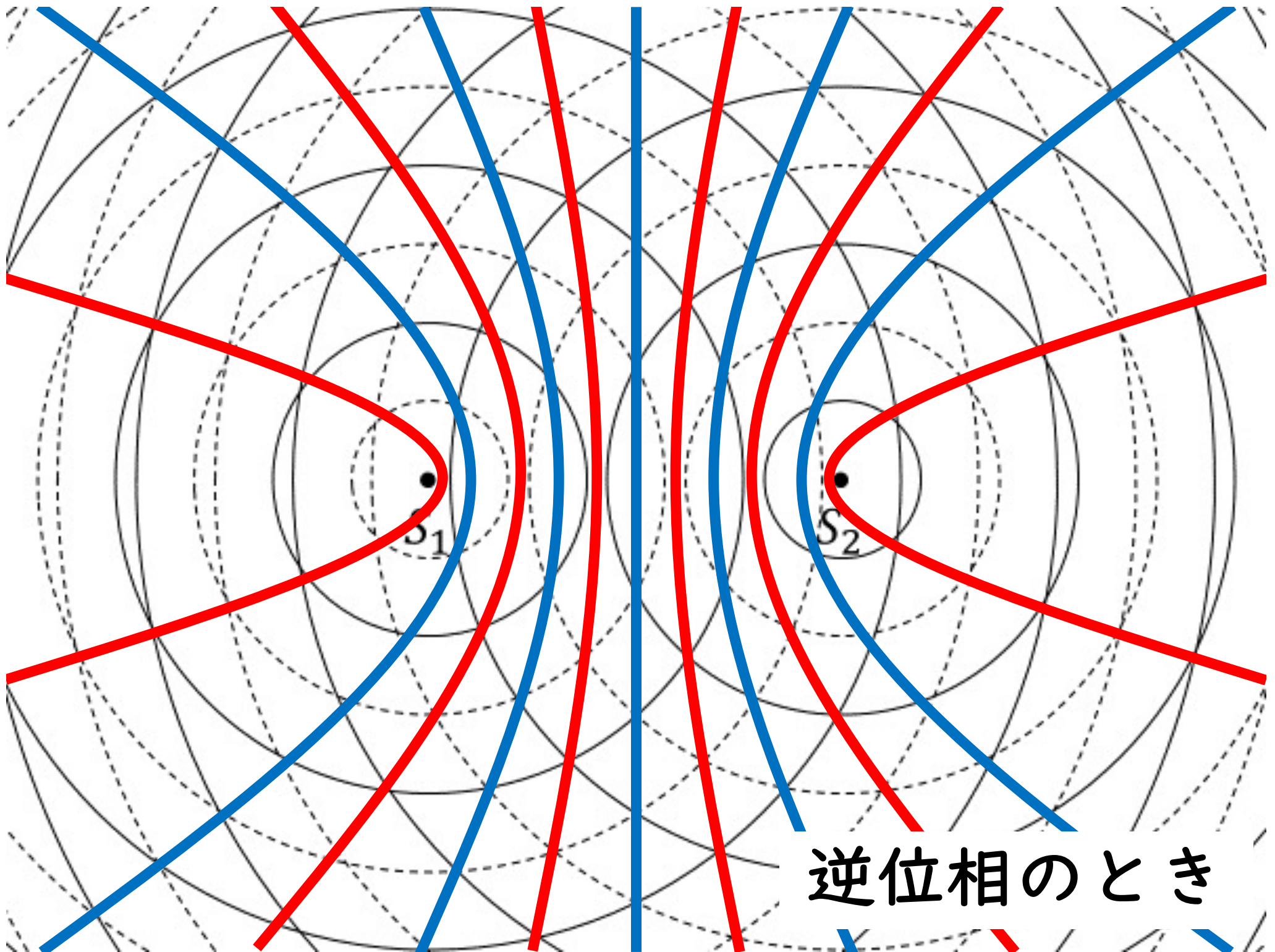


経路差 = 波長の整数倍 + 半波長

$$|S_1Q - S_2Q| = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad (m = 0, 1, 2, \dots)$$





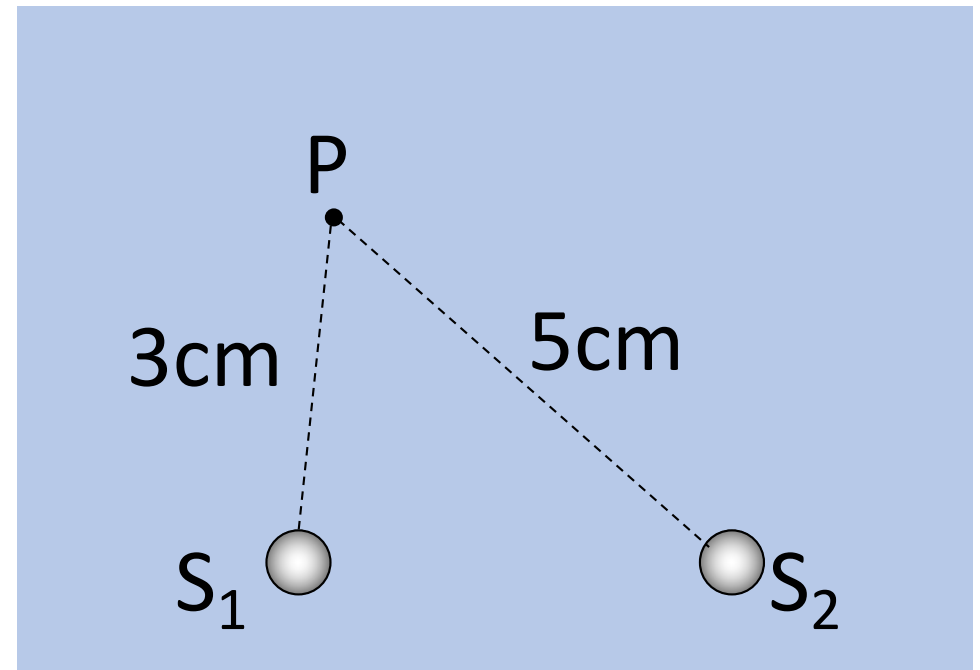


問題2

点波源 S_1 と S_2 を同位相で振動させ、波長1 cmの水波を発生させる。 S_1 から3 cm、 S_2 から5 cmの距離に点Pがあり、 S_1 と S_2 で同時に発生した波がPに伝わるまでの時間を考える。

S_2 から出た波は S_1 から出た波より何周期遅れて伝わるか。

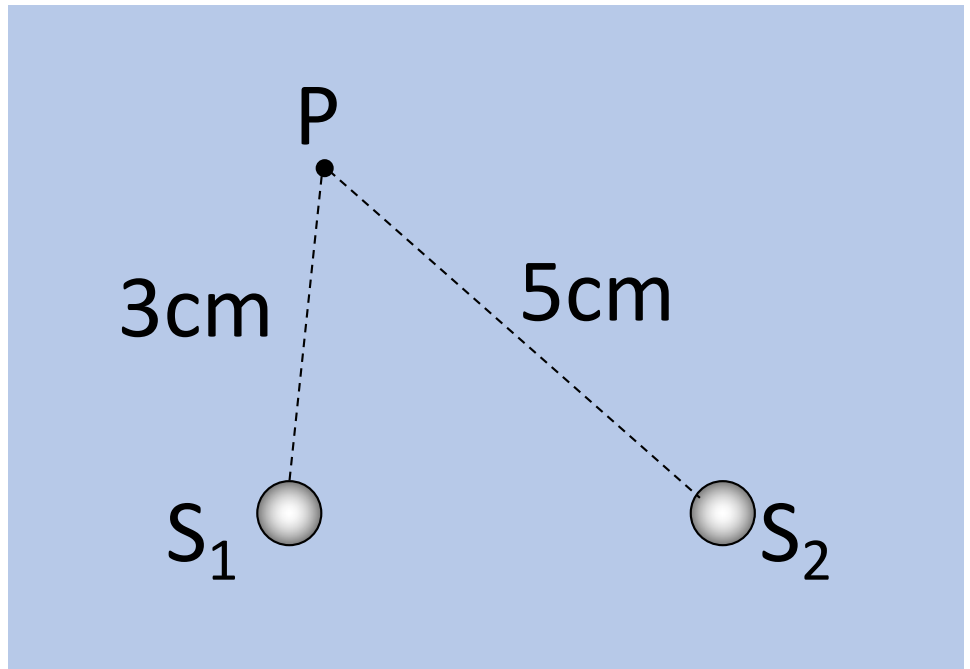
- | | |
|----------|--------|
| 1. 0.5周期 | 2. 1周期 |
| 3. 1.5周期 | 4. 2周期 |
| 5. 2.5周期 | 6. 3周期 |
| 7. 遅れない | |



問題3

2つの点波源 S_1 と S_2 を同位相で振動させ、波長1 cmの水波を発生させる。 S_1 から3 cm、 S_2 から5 cmの距離にある点Pがある。
このとき、点Pにおいて2つの波は、

1. 常に強めあう
2. 常に弱めあう
3. 強めあったり弱めあったりする



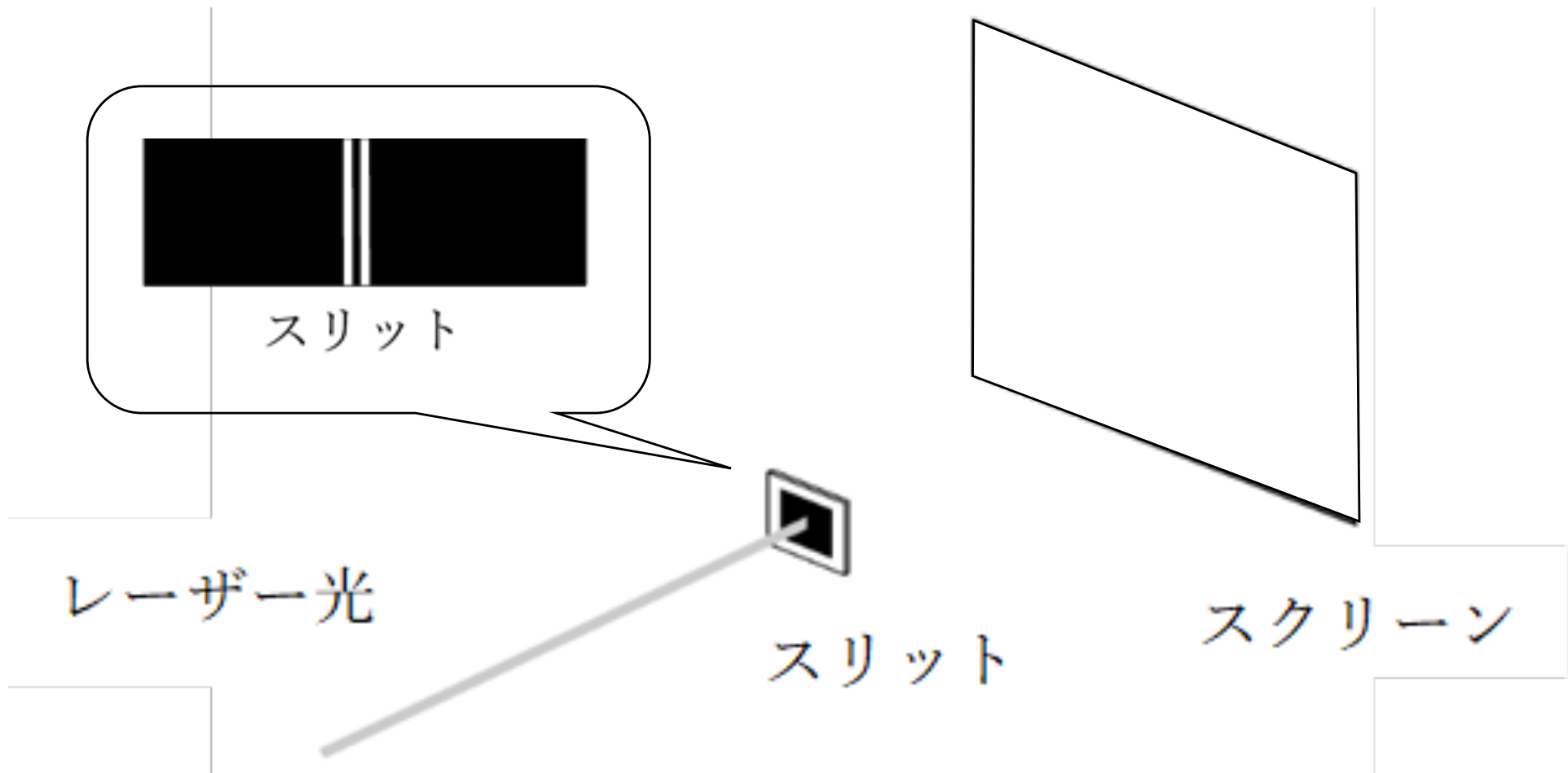
参考：音の干渉

両方のスピーカーは同位相で 350 Hz の正弦波を出している。空気中の音速は、350 m/s である。つまり波長は(以下略)
点 0 で音が大きく聴こえる。点線に沿ってゆっくり歩いてみよう

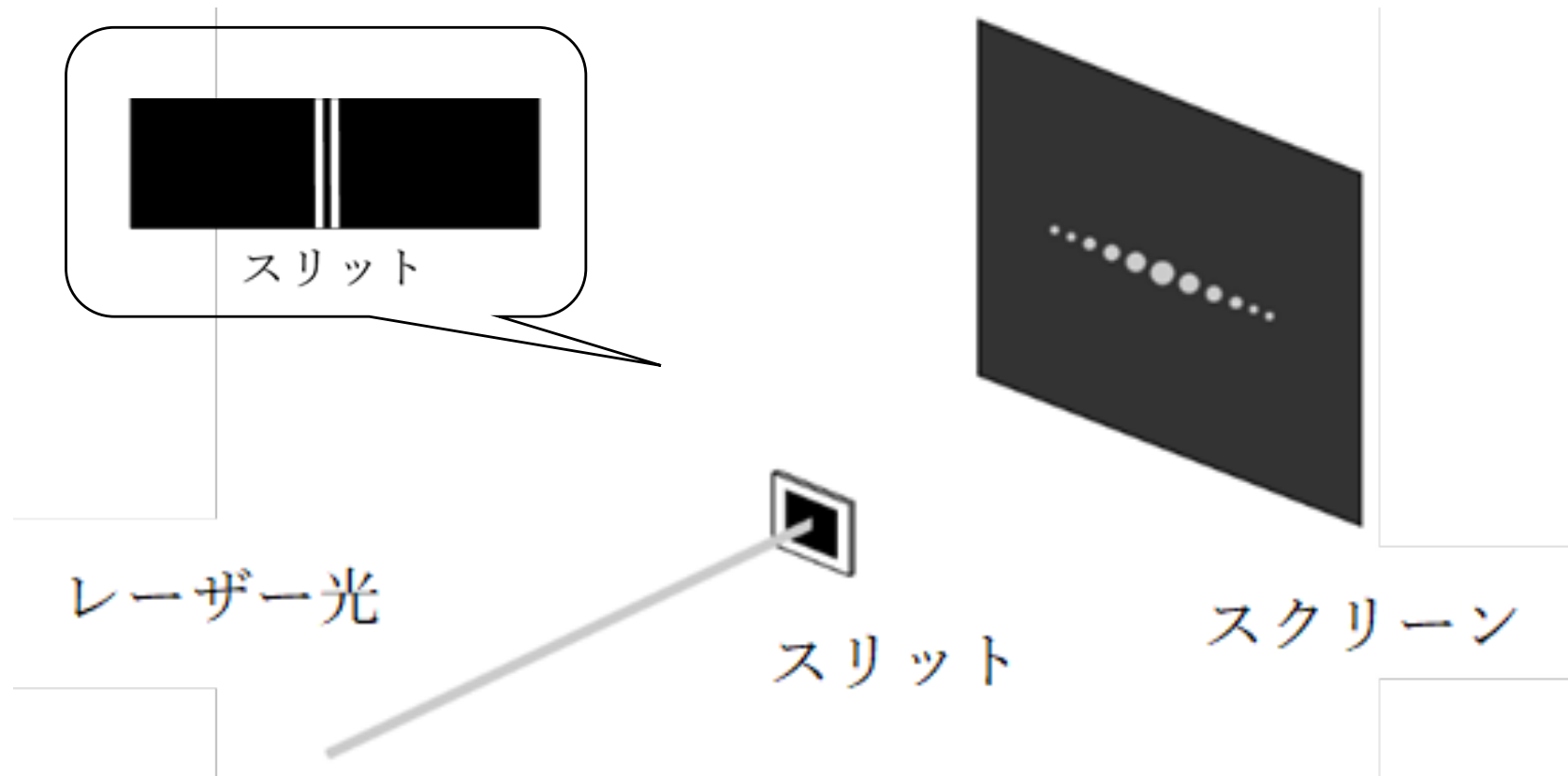


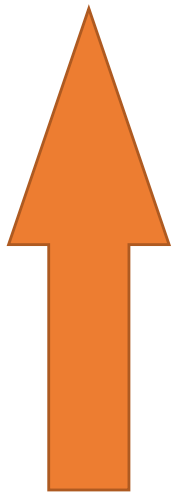
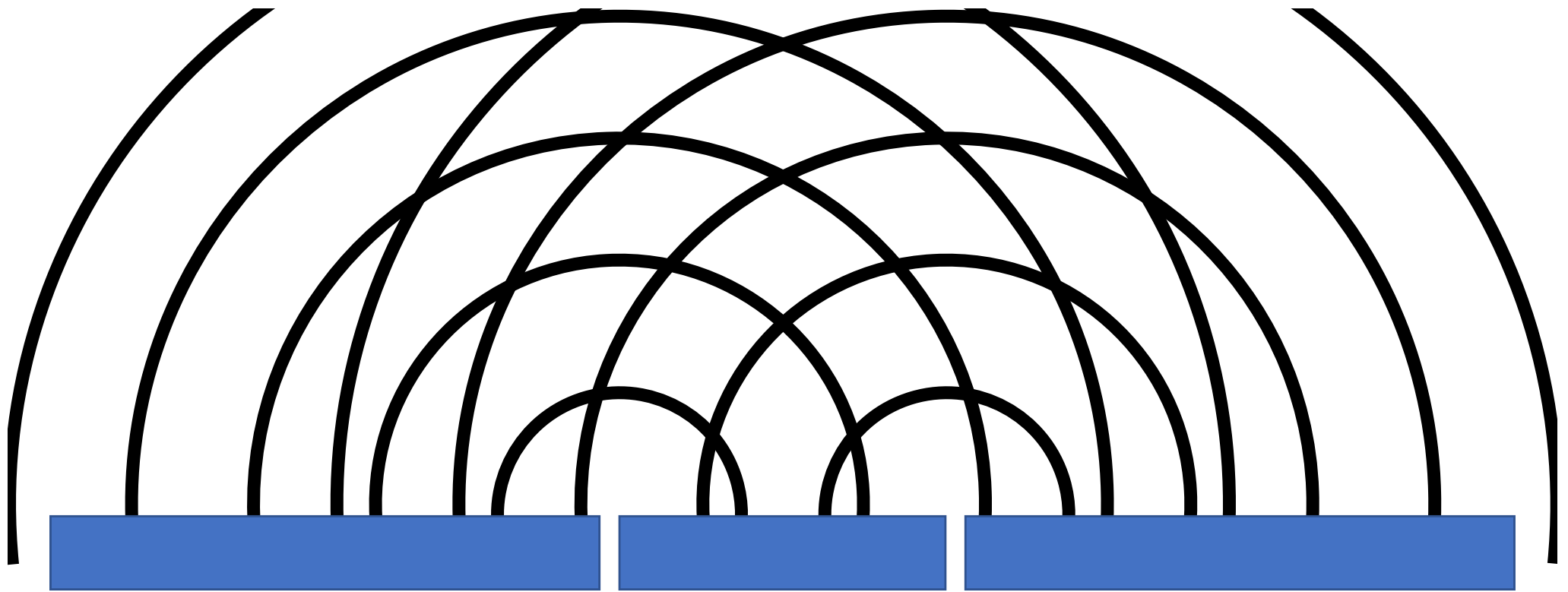
実験予想

レーザーポインターの光をダブルスリットに通すと、スクリーン上にはどのように観察されるか。

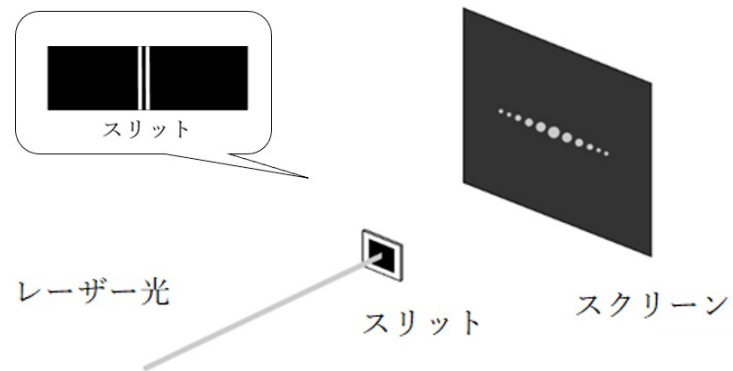


二重スリットに光を通すと、縞模様が見えたのはなぜか？





光がスリットで回折し、その後干渉していたから



上から見た図

