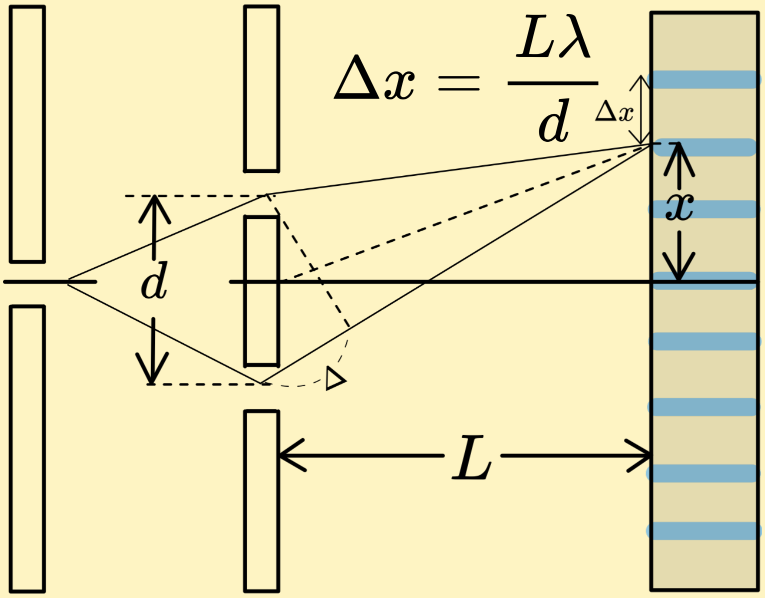
물2 파동|광학 실전개념

[이중 슬릿]

이중 슬릿에서 주의해야 할 것이 있다. 스피커를 양쪽에서 트는 등 일반적인 파동 간섭 실험을 하면, 가장 가까운 같은종류의 간섭지점 간의 거리 (아래 그림에서의 Δx) 0.5파장이 나오지만 이중 슬릿 실험에서는 그 거리가 ‘한 파장’이 나오는것에 특별히 주의해야 한다.
즉 아래 그림의 Δx도 1람다 가 나올것이다.



$$\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$$

$$경로차\ \Delta = \frac{xd}{L}$$

간섭 띠 간격(회절률에 비례)

주의: 위 값들은 모두 (0.5)nλ (n은 자연수) 꼴로 나타나는게 대부분이다. 경로차와 x 모두 람다의 (0.5)n배 꼴로 나타날 것이다.

파장을 아무리바꿔도, 특정 지점을 고정해서(즉 x가 같음) 경로차 물어보면, d, L 바꾸지 않는이상 무조건 일정하다. 이런 지엽선지에 조심하라.

[파장을 k배의 파장으로 바꿀 경우 특정 위치에서의 간섭 종류 판별법]

$$\frac{xd}{L}\cdot\frac{1}{k\lambda}$$ 혹은 (경로차/kλ)

값이 0.5의 짝수배이면 보강 간섭
홀수배면 상쇄 간섭

[측정지점 위치값 x가 동일한 조건에서 d나 L만을 변화시킬 때 그 지점에서의 간섭 종류 판별]

$$경로차 = x\frac{d}{L}$$

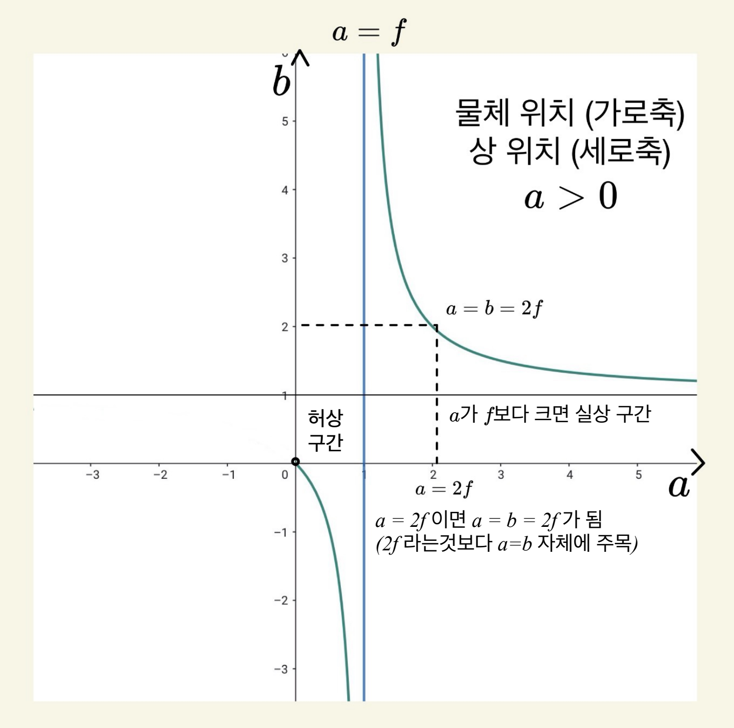
에서 x가 일정한 조건이므로 , 우변의 분수값 d/L의 변화에 따라 좌변이 동일한 비율로 변화하므로, 그 변화 후의 반파장의 짝홀배로 판단하면 됨

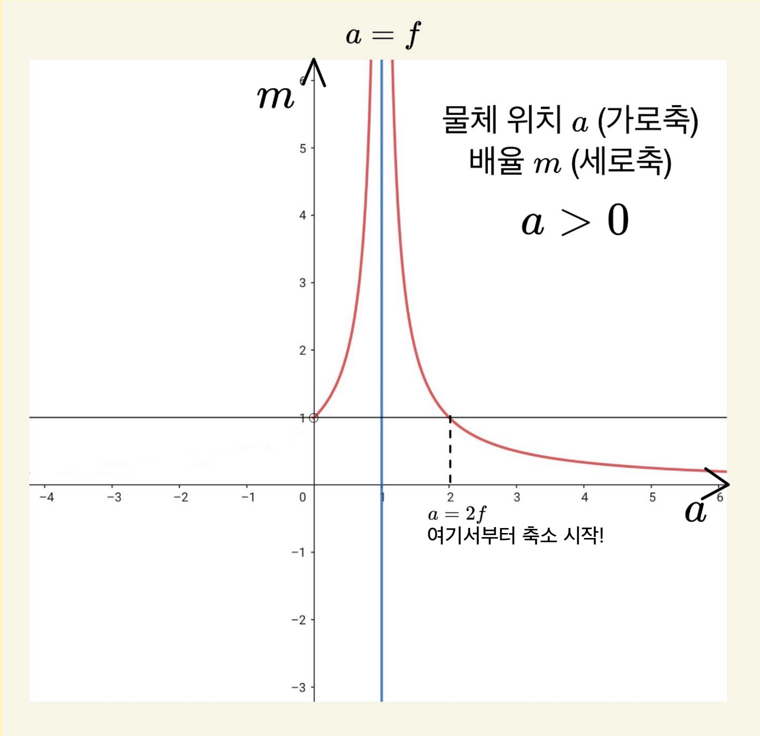
맨왼쪽 슬릿을 상하로 수직이동시킬 때
간섭 띠 간격은 일정하고, 이동 방향의 반대로 띠들의 위치가 이동됨

f 는 하나의 렌즈에서 일정한 상수값임을 이용한 a,b, 배율간의 관계를 함수적으로 해석하기
(b가 무한대로 발산하는 지점인 a= 2f에 물체를 두면 렌즈에는 상이 아예 안보임)

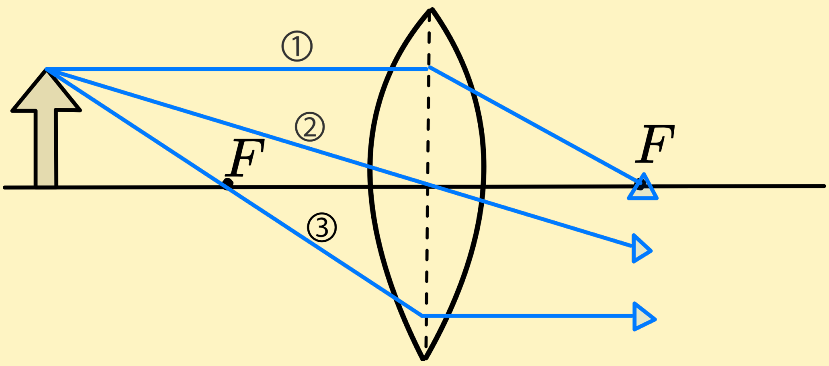
$$b = \frac{fa}{a-f} \quad (\text{단}, f\text{는 상수}, a > 0, \; a \neq f \text{그리고 } b \neq 0)$$

$$m = \left|\frac{b}{a}\right| = \frac{h'}{h}$$





광선 경로의 기하적 해석 (그냥 이해만 하고 넘어가기)



1) 광축과 나란히 입사한 빛은 반대편 초점 경유
2) 렌즈의 중심을 지나는 광선은 굴절없이 직진
3) 1차 초점을 경유해 입사한 빛은 광축과 평행하게 굴절

이때 *1*번 광선은 굴절후 각도는 일정하고, *F*와 상 위치의 교점간의 길이만 변화하지만
*2*번 광선은 *a*값의 변화에 따라 각도가 달라짐
이때, *a=f* 가 되면 *1*번과 *2*번 광선의 반직선이 평행하므로, 교점이 발생하지 않아 상이 없음
이때 *b*값은 렌즈공식에 의해 발산하므로, 배율이 무한하게 발산한다는것을 알아낼 수 있음
또한 기하적 구조상 실상 교점은 광축을 기준으로 실제 물체와 상하대칭하게 발생하므로
실상에서는 무조건 도립상만 가능하며 허상일 경우에만 정립상이 나옴
그리고, 허상일 경우 상은 무조건 물체보다 크게 확대됨