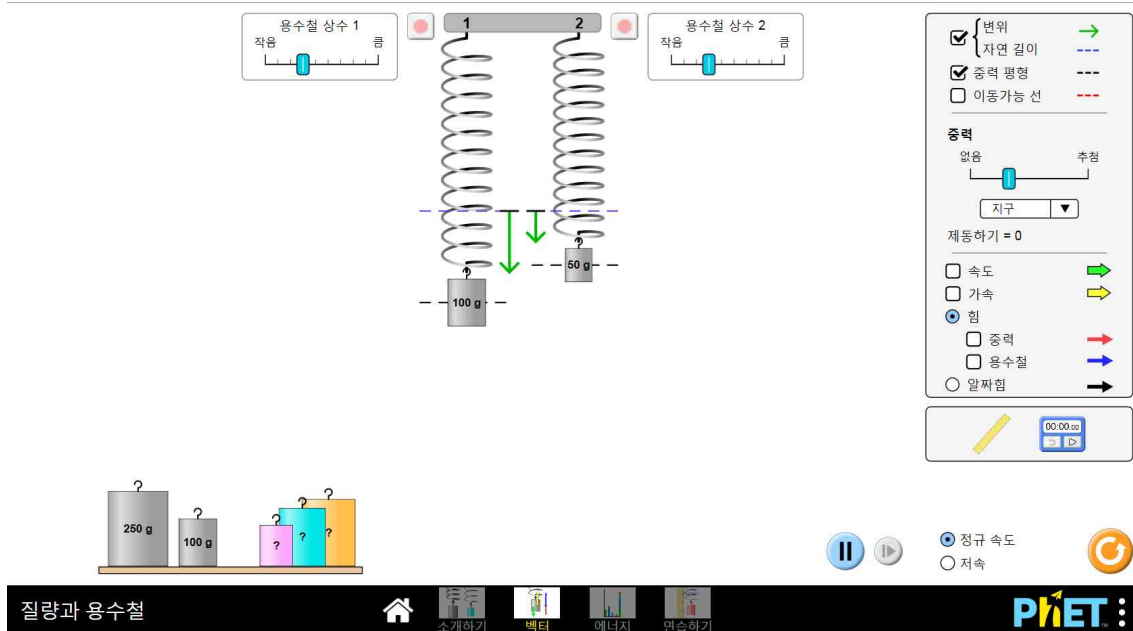


13장. 진동과 파동 실험보고서

융합전자공학과 201910906 이학민

1. 훅의 법칙



실험조건 : 같은 용수철 상수 k

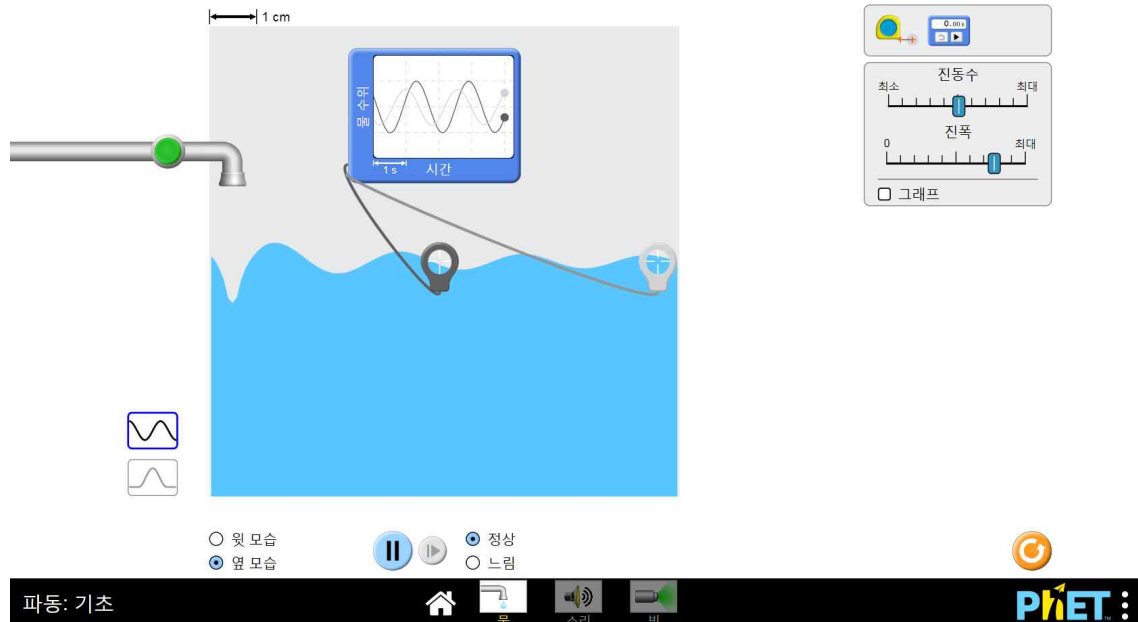
질량이 100g인 추를 달았을 때 : $9.8 \times 0.1 = k \times 0.17\text{m}$

질량이 50g인 추를 달았을 때 : $9.8 \times 0.05 = k \times 0.085\text{m}$ $k = 5.76 \text{ N/m}$

- 같은 용수철을 사용할 때 질량이 n 배 늘어나면 중력 평형까지 늘어나는 용수철의 길이도 n 배 늘어남을 알 수 있다.

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 의 식에서 m , k 값을 구해 계산해보면 주기가 약 0.83초가 나온다. 주기의 역수는 진동수이므로 $1/0.83 = 1.2 \text{ Hz}$ 이다.

2. 파동



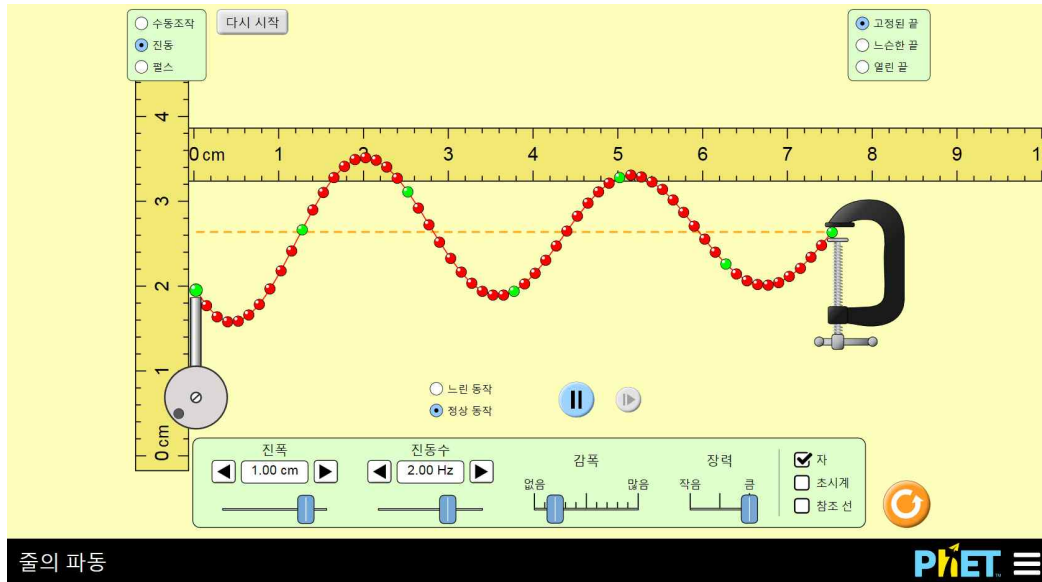
$f = \frac{1}{T}$ 를 이용하여 주파수를 구한다. 그래프를 이용하면 주기값을 얻을 수 있다.

진동수가 최소일 때 : 주기가 4초이므로 주파수는 0.25Hz이다.

진동수가 중간일 때 : 주기가 1.6초이므로 주파수는 0.6Hz이다.

진동수가 최대일 때 : 주기가 1초이므로 주파수는 1Hz이다.

3. 줄의 파동



진폭이 1.00cm이고 진동수가 2.00Hz인 경우에 한하여 실험하였다.

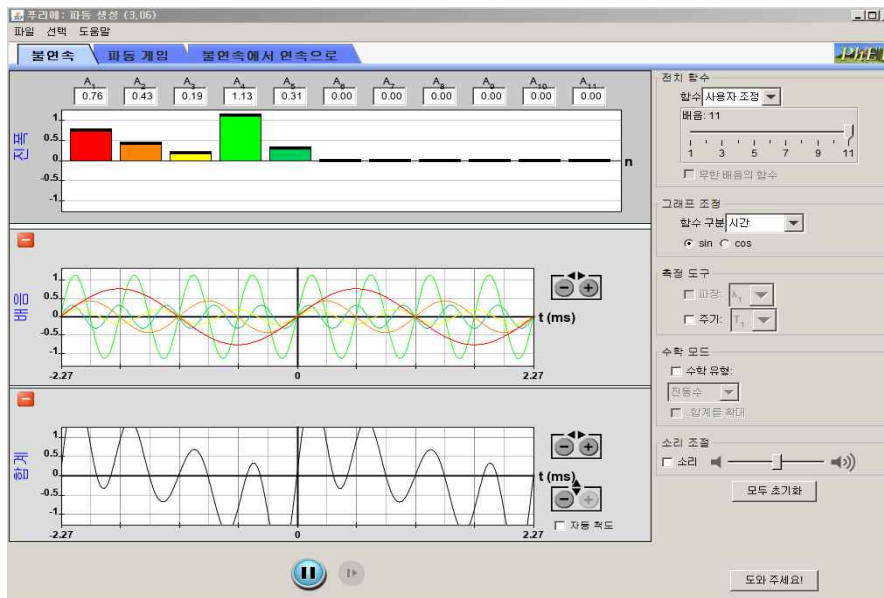
해당 경우의 실험에서 도출해 낼 수 있는 결과값을 계산하면 다음과 같다.

실험 환경에서 제공된 자를 이용하여 측정을 해보면 파장은 1.2cm이다.

$v = f\lambda$ 에 의하여 파동의 속력은 $2 \times 1.2 = 2.4 \text{ cm/s}$ 이다.

감폭을 줄이면 파장의 진폭이 보강간섭에 의해 점점 커지는 모습도 관찰할 수 있다. 장력을 줄이면 구슬이 퍼지는 모습을 볼 수 있었다.

4. 푸리에 실험(교수님께서 제외하라고 하신 문항입니다.)



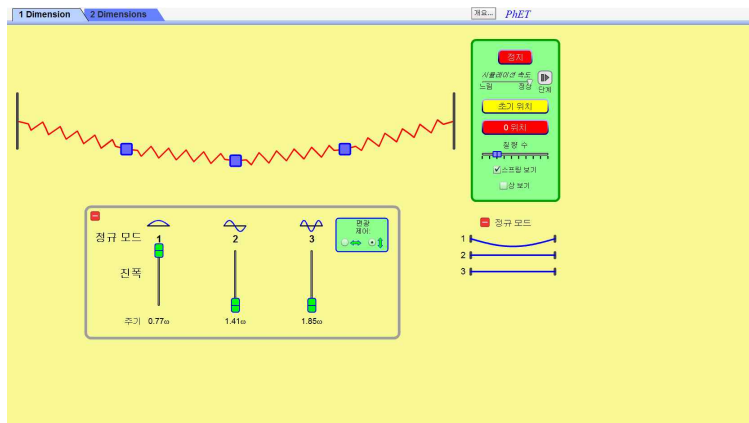
배음을 시간에 따른 함수로 변형하였고, 이를 분석해보면 다음과 같다.

푸리에 실험에 따르면 진폭은 주파수, 주기와 관계가 없고

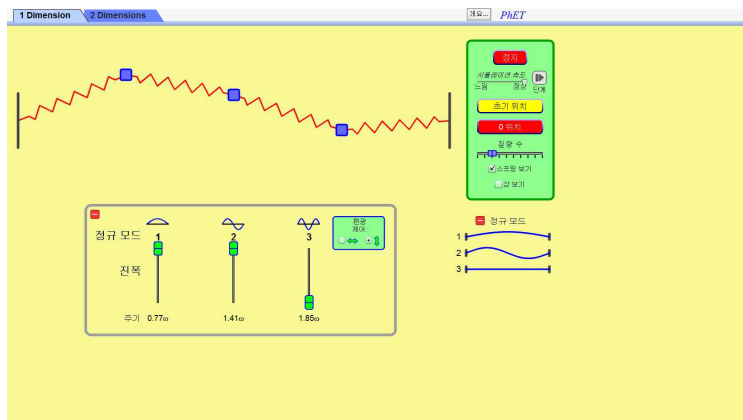
주파수는 주기의 역수 관계임을 알 수 있다.

5. 1차원 진동실험

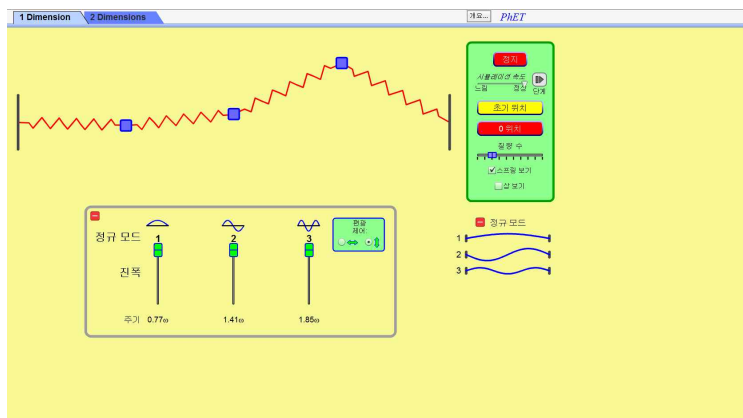
case 1)



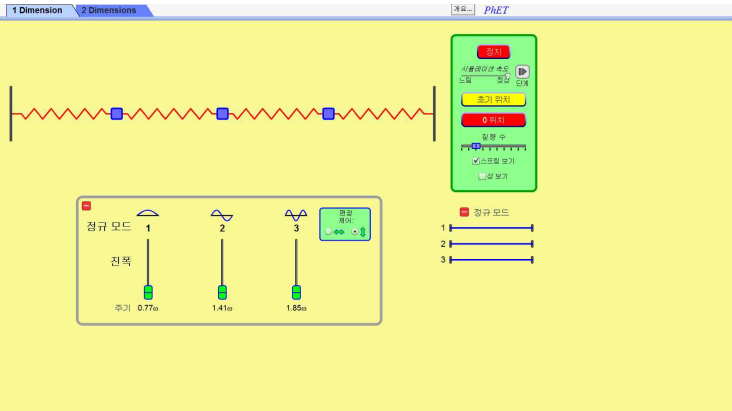
case 2)



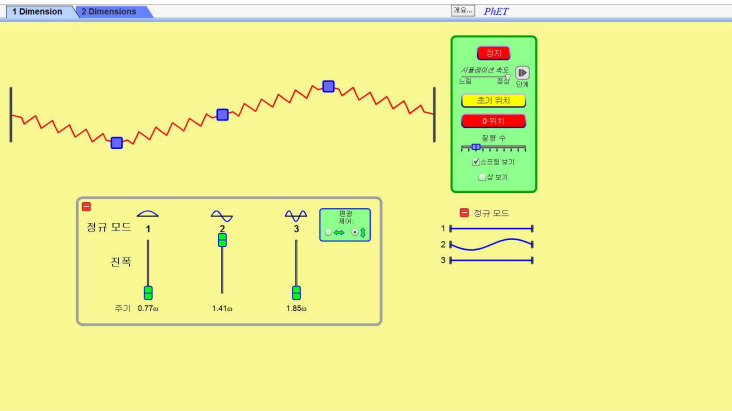
case 3)



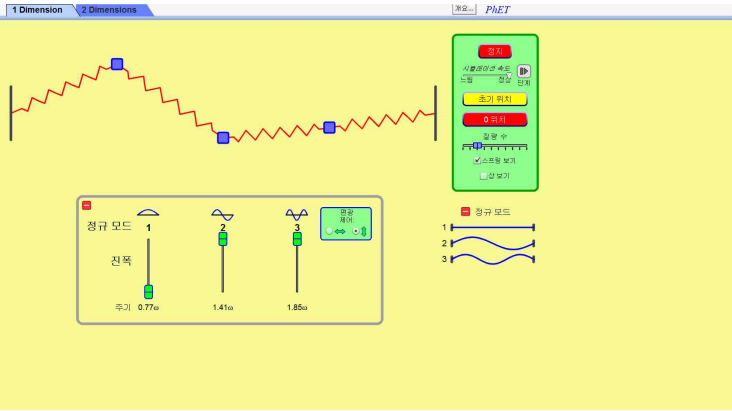
case 4)



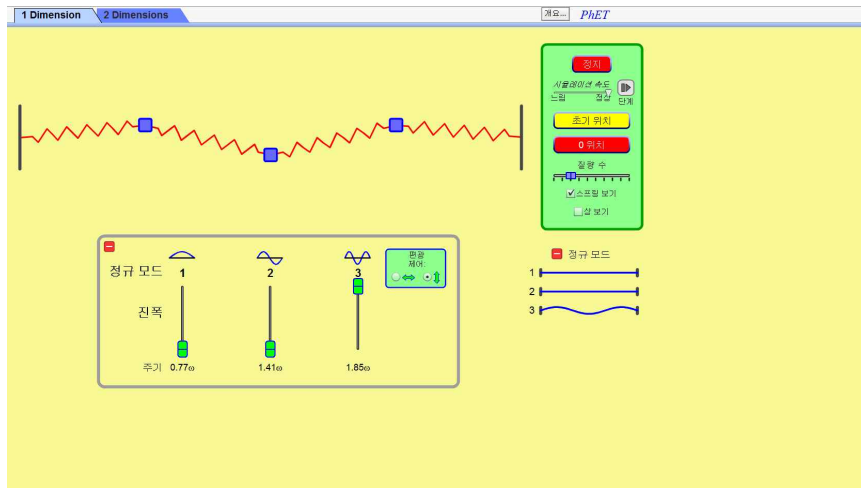
case 5)



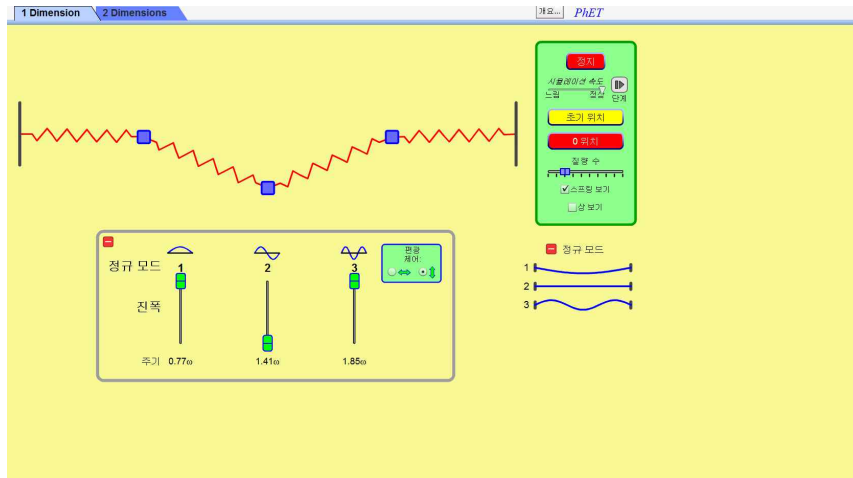
case 6)



case 7)



case 8)



각 경우에 대하여 파동이 같은 방향으로 중첩될 경우 보강간섭이 발생하여 파동의 진폭이 커지고, 서로 다른 방향으로 중첩될 경우 상쇄간섭이 발생하여 파동의 진폭이 줄어듦을 알 수 있다.

- 진자의 길이를 30cm로 만들어서 중력가속도 g 를 구하여라.

$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 를 이용하여 중력가속도를 구할 수 있다.

진자의 길이를 0.3m로 만들어서 주기를 구해본 결과 약 1.05초가 나왔다. 공식에 값을 대입하여 중력가속도 g 에 대하여 정리하면,

$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$ 이고 g 를 구하면 10.74 m/s^2 이 나온다.

실제 중력가속도 9.8 m/s^2 와 다른 이유는 주기를 구할 때 실험값에서 오차가 발생했기 때문이다.