

일반물리실험 보고서

대학	학부	실험실
실험조:	조	실험자: (학번)
담당교수		공동실험자:
담당조교		(학번)
일자	년 월 일	(학번)

비틀림 진자를 이용한 조화진동

1. 이론

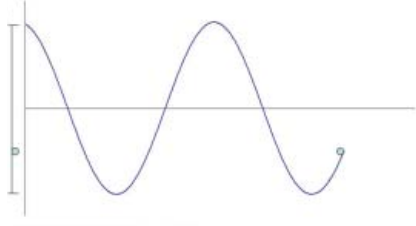


그림 1. 단조화진동

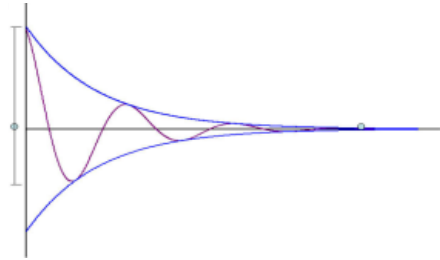


그림 2. 감쇠조화진동

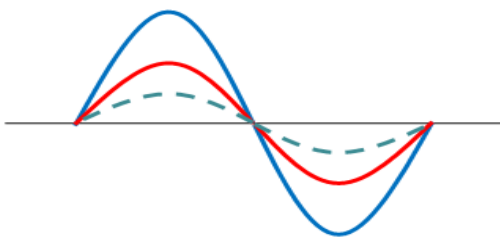


그림 3. 강제조화진동

공명 : 자연진동수(ω_0)와 구동력 진동수($\omega_{구동}$)가 일치할 때 진폭이 최대가 되는 현상

— ω_0 , - - $\omega_{구동}$, — 두 진동의 합

강제조화진동이란?

: 감쇠조화진동에 대해 진동계에 구동력을 주어서 조화운동을 유지.

구동력 (driving force : $\omega_{구동}$)

: 주기운동을 유지하기 위해 주기적으로 외부에서 주는 힘.

2. 실험값

(1) 비틀림 진자 상수(κ) 측정

진자 회전 반경(r) : 17.5 cm, 중력 가속도(g) : 9.8 m/s²

기울기 A (g/rad) = $\frac{m}{\theta} = \frac{\kappa}{r \cdot g}$ ($1g = 10^{-3} \text{kg}$, $1N = 1 \text{kg} \cdot \text{m/s}^2$)

⇒ 비틀림 진자 상수 $\kappa = A \cdot r \cdot g$

추의 질량 (g)	(rad)	기울기 (A)
10		kg/rad
20		kg/rad
30		kg/rad
40		kg/rad
평균		kg/rad

비틀림 진자 상수 (κ)
N·m/rad

(2) 감쇠조화진동

각진동수 $\omega = \frac{2\pi}{T}$, 감쇠상수 $\delta = \sqrt{\frac{\kappa}{I} - \omega^2}$, 자연 진동수 $\omega_0 = \sqrt{\omega^2 + \delta^2} = \sqrt{\frac{\kappa}{I}}$

(비틀림 진자의 회전관성모멘트 $I = 0.0021602 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$)

주기(T)	각진동수(ω)	감쇠상수(δ)	자연 진동수(ω_0)
ms	rad/s	rad/s	rad/s

※ 그래프를 그리시오. (가장 잘나온 그래프)

감쇠조화진동 실험값

	1회			2회			3회		
	CW	CCW	주기	CW	CCW	주기	CW	CCW	주기
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

(3) 강제조화진동

모터의 속도	CW	CCW	주기
650			
640			
630			
620			
610			
600			
580			
570			
560			
550			

비틀림 진자의 진동주기 (t)	비틀림 진자의 진동수 (ω)	비틀림 진자의 자연진동수 (ω_0)	구동모터의 회전 주기 (T)	구동모터의 진동수 ($\omega_{구동}$)
ms	rad/s	rad/s	ms	rad/s

공명현상이 일어날 때의 m 값 :

3. 검토 및 토의