

(주의) 예비, 결과 구분이 필요하지 않음
본 내용은 신용수 교수님 강좌 보고서에만 적용되는 양식
다른 강좌 실험은 해당 강좌 조교님의 지시를 따름

표지

필수 내용

- 실험 제목 (어느 실험 보고서인지)
- 실험 날짜
- 강좌, 조, 학번, 이름

이외 형식 자유, 모든 서식 자유

강좌의 경우 현재 실험 강좌가 아니라,
본인이 수강신청한
강좌번호 + 담당교수님 성함입니다.

1. 실험 이론

- 실험 목적

: 2자유도계의 스프링-질량 시스템의 가진을 통한
고유진동수와 고유진동모드의 측정

- 실험 장비

- * 2자유도계 스프링-질량 시스템
- * 가진기
- * 주파수 조정 장치
- * 가속도계
- * 집중질량(직사각판)
- * 신호처리용 컴퓨터



- 필수 개념 (반드시 알아야 실험 진행 가능)

: 공진, 고유진동수, 자유도, 가속도센서

- 2자유도계 스프링-질량 시스템에서

고유진동수와 고유진동모드가 어떻게 주어지는지?

(진동모드의 모양은 그림 혹은 사진으로 첨부)

(진동 교재 및 인터넷 참조)

1. 실험 이론

- 실험 순서

2자유도 스프링-질량 시스템 가진 (Excitation of a 2DOF-spring-mass system)

■ 실험 순서

1. 이론해석용 엑셀파일 "SMDS_Cal"을 열어 모델링 확인(그림 1) 및 시스템의 1차/2차 고유주파수를 확인한다. (그림 2)
 2. 주파수조정장치의 전원을 켜고 주파수조정단자를 변화시키면서 진동을 관찰한다.
 3. 가진주파수를 1차에 맞춰서 가진하면서 1차 모드를 육안과 컴퓨터 화면상에서의 가속도 응답으로 확인한다. (그림 3)
- 주파수조정장치에 표기되는 주파수는 가진모터의 회전속도를 rpm으로 표기한 것으로 실제 시스템을 가진하는 주파수는 감속기(1:2)를 고려하여야 함.
4. 주파수조정단자를 0으로 낮추고 전원을 끈다.
 5. 시스템에 집중질량(직사강판)을 부착한 후 위의 1단계~4단계를 반복한다.

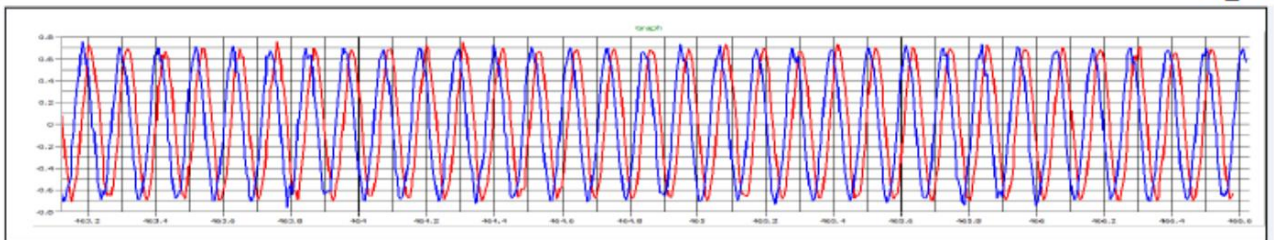
그림 1

Model Information data									
1) MASS	M ₁		M ₂						
- Mass of the carriage :	0.24	kg	0.24	kg					
- Mass of the Sensor :	0.068	kg	0.068	kg					
- Mass of the Lump :	0.098	kg	0.098	kg					
- Number of the Lumped Mass :	1	EA	1	EA	집중질량에 따라 조정				
2) Stiffness	K ₁		K ₂						
- Spring Coef. :	230	N/m	230	N/m	230	N/m			
- Number of the Spring :	2	EA	2	EA	2	EA			

그림 2

f_1	$= \frac{\omega_1}{2\pi}$	$= \frac{33.660}{2\pi}$	$= 5.357$	Hz (CPS)
f_2	$= \frac{\omega_2}{2\pi}$	$= \frac{58.301}{2\pi}$	$= 9.279$	Hz (CPS)

그림 3



※ 그래프의 형식은 변경될 수 있음
그러나 보고서 작성에 지장 없음

2. 실험 결과

① 실험 결과 나타내기

- (1) 질량 부착 전 시스템의 1차, 2차 고유진동모드 사진(2장)
+ 측정 그래프 (시간-전압 2장 + 주파수-전압 2장)

사진에 보이는 현상을 객관적으로 설명

(예시 : 1차에선 어떤 모양이, 2차에선, ...

전체적으로 어떠한 경향이 ...)

- (2) 질량 부착 후 시스템의 1차, 2차 고유진동모드 사진(2장)
+ 측정 그래프 (시간-전압 2장 + 주파수-전압 2장)

- (3) 이론 고유진동수[Hz] 기입, 총 4개

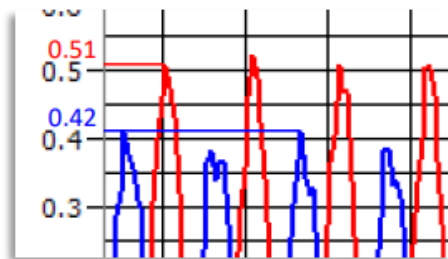
이론 고유진동수 계산 과정은 필요하지 않음

2. 실험 결과

① 실험 결과 나타내기 (보충 설명)

- 앞에서 첨부한 측정 그래프에는 반드시 값이 표기되어야 함

* 시간-전압 그래프 (예시)



: 시간-전압 그래프에서는 출력 전압(A_{out})을 가능

→ 시간은 중요하지 않으며 전압(y축)만 표시되어야 함

수치를 기입할 지점은 어느 피크(Peak)든지 가능

가능하면 평균치를 나타내는 것으로 예상되는 지점 선택

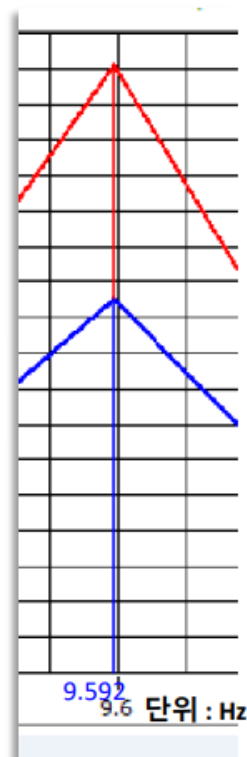
* 주파수-전압 그래프 (예시)

: 시간-전압 그래프에서는 주파수를 가능

공진 시의 주파수 = 고유진동수 이므로,

실험으로 측정된 고유진동수(ω)가 됨

☞ 실험 고유진동수[Hz] 기입, 총 4개



2. 실험 결과

② 실험 결과 분석

(1) 모드 진폭 [mm] 계산, 총 4개

- 실험에 사용된 가속도계는 출력 전압(A_{out})이 가속도(A)와 비례하도록 설계됨
- 가속도계의 감도(C)를 이용하여,
출력 전압(A_{out})을 가속도 (A)로 환산
감도(C)의 단위는 [mV/G],
 G 는 중력가속도 단위 ($1G = 9.806m/s^2$)

$$\frac{A_{out} [mV]}{C [mV/G]} = \frac{A_{out}}{C} [G] = \frac{A_{out}}{C} * 9.806 [m/s^2] = A [m/s^2]$$

- 다음 식을 사용하여 가속도(A)로부터 진폭(X)을 계산

$$X = \frac{A}{\omega^2}$$

(2) 이론값과 실험값의 상대 오차[% , 4개] 및 객관적 비교

3. 비교 및 고찰

- (1) 시스템의 질량이 달라지면 결과가 어떻게 달라지는지 서술하십시오.
- (2) 이론값과 실험값이 왜 차이가 나는지 오차의 원인을 아는 대로 설명하십시오.
- (3) 이 외 해당 실험에 대한 본인의 자유로운 생각
☞ 일기형식(이런 저런 것이 좋았다 ...) 쓰지 마세요!