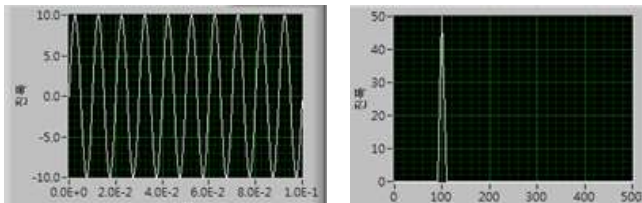


1.[3점] 『진동실험』 과목에 관한 다음 설명이 맞으면 O표, 틀리면 X표를 ()안에 하여라.

- (a) 교과목 개요 중 ‘진동문제 모의실험’은 교과목 교육목표 중에서 ‘ANSYS 사용을 통해 소프트웨어 활용 능력 확보’에 해당한다. ()
- (b) 교과목 교육목표 중 하나인 ‘다양한 진동현상을 체험’은 교과목 개요의 ‘회전속도 실험, 자유진동 실험, 바닥가진 실험, 회전불균형 실험, 동적 흡진 실험’이다. ()
- (c) 선수 필수과목인 ‘기계진동학’의 학습 주제는 자유진동, 조화가진응답, 일반강제응답, 다자유도계 진동 등인데, 이 중 ‘조화가진응답’은 『진동실험』 과목의 실험 주제에 포함되어 있지 않다. ()

2.[8점] LabVIEW의 기초 및 연습에 관한 다음 물음에 답하여라.

- (a) LabVIEW 화면을 구성하는 2개의 창(window)의 명칭과 용도를 각각 설명하여라.
- (b) LabVIEW에서 다음 기능을 수행하는 단축키는 각각 무엇인가?
- ① 깨어진 와이어 제거 :
- ② 실행 취소 :
- (c) [For 루프]와 [While 루프]의 기능의 공통점과 차이점은 각각 무엇인가?
- (d) 함수 > 익스프레스 > 신호분석 연습에서 관찰하는 두 화면의 가로축 변수는 각각 무엇인가?



3.[2점] 계측과 관련한 다음 물음에 답하여라.

- (a) 진동가속도센서의 유형 중에 압전(piezoelectric)형과 MEMS(microelectromechanical system)형이 있다. 이들의 원리와 장점을 각각 제시하여라.
- (b) 측정 데이터의 오차를 다음과 같이 분류할 때 이들을 줄이는 방안을 각각 제시하여라.
- ① 체계적 오차 :
- ② 불규칙 오차 :
- ③ 부하 오차 :

4.[3점] 「회전속도 실험」에 사용한 장치는 다음과 같다. 디지털 인코더(digital encoder)에 관한 질문에 답하여라.



- (a) 디지털 인코더의 부품 중에 LED와 Photo TR의 결합체가 있다. 사진에서 해당 부분에 동그라미로 표시하여라.
- (b) LED와 Photo TR의 full name과 기능을 제시하여라
- (c) 다음 설명 중 위의 장치에 해당하는 단어를 []안에서 선택하여라.

- ① 회전체의 [구멍, 반사체]에 의하여 빛의 [반사, 투과]로 신호 발생.
- ② 1회전 당 신호의 개수가 [4개, 8개, 12개, 20개]로서 정확도가 높음.

5.[3점] 「자유진동 실험」을 통해 ‘질량’ 및 ‘강성’을 구한 후, ‘감쇠’를 구하는 과정을 15단계로 구분한다. ②, ⑦, ⑬에 해당되는 내용을 기재하여라.

- ① 실험 장치를 안전한 곳에 위치시킨다.
- ②
- ③ DAQ블록과 컴퓨터를 케이블로 연결하고 실험 장치에 전원을 연결한다.
- ⑥ C드라이브(또는 바탕화면)에 text파일을 만들고 저장한다.
- ⑦
- ⑧ 실험 장치의 질량체를 일정 거리만큼 잡아당겼다가 놓는다.
- ⑫ 진동 가속도 그래프와 측정값이 나타나는지 확인한다.
- ⑬
- ⑭ 질량을 추가하고 반복 측정한다.

6.[2점] 세 사람 A, B, C가 자유진동 실험을 하였다.

(a)[0.8점] 세 사람이 측정한 고유진동수가 다음과 같다.

추가질량, Δm (kg)	고유진동수, ω_n (rad/s)		
	A	B	C
0	22.8	23.5	24.2
0.040	21.2	22.3	23.1
0.080	20.1	21.4	22.9
0.120	19.4	20.5	21.8

산술평균과 표준편차를 아래 표에 기재하여라.

추가질량, Δm (kg)	고유진동수, ω_n (rad/s)	
	산술평균	표준편차
0		
0.040		
0.080		
0.120		

(b)[1.2점] 추가 질량에 따른 고유진동수 평균값이 다음과 같을 때, 초기 질량과 스프링의 강성을 구하여라.

추가질량, Δm (kg)	고유진동수, ω_n (rad/s)	초기 질량, m (kg)	강성, k (N/m)
0	23.5		
0.080	21.4		
0.160	19.6		
0.240	18.3		
산술평균			

7.[4점] 6(b)의 표에서 추가질량에 따른 고유진동수를 그래프 작성 일반법칙에 충실하게 그래프로 나타내어라.

진 동 실 험

2018년 중간시험 (가반) 해 답

1. (a) O (b) O (c) X

2. (a) ① 블록 다이어그램(block diagram) :

프로그램을 작성하는 창으로서, 함수 팔레트의 함수를 와이어로 연결하여 프로그램 작성

② 프론트 패널 (front panel) :

사용자 인터페이스 화면으로서, 컨트롤 팔레트의 숫자, 버튼, 그래프 등의 인터페이스를 구성

(b) ① Ctrl + b

② Ctrl + z

(c) ① 루프 안의 내용을 반복 실행하는 구조

② For 루프는 반복 횟수에 의해 조절, While 루프는 조건에 의해 조절

(d) ① 시간(time)

② 주파수 또는 진동수 (frequency)

3. (a) ① 압전(piezoelectric) 효과에 의해 진동 압력에 비례하는 전기 신호를 출력함. 감도(sensitivity)가 좋음

② 용량(capacitive) 변화를 유발하는 진동에 비례하는 전기 신호 출력함. 소형임.

(b) ① 측정 기기의 보정 및 정확한 사용법 숙지

② 여러 번 측정하여 표준편차를 줄임

③ 측정 대상에 영향을 주지 않는 측정 기기 설치

4. (a)



(b) ① light emitting diode. 빛을 발생

② photo transistor. 빛을 감지

(c) ① 구멍, 투과

② 8개

5. ② DAQ블록에 진동가속도 출력 신호선을 연결한다.

⑦ LabVIEW 프로그램의 저장버튼과 실행버튼을 클릭한다.

⑬ 측정된 peak값으로 대수감쇠율을 구한다.

반복 측정한 대수감쇠율의 평균값으로 감쇠비와 감쇠계수를 계산한다.

$$6. (a) \text{ave} = \frac{1}{3}(\omega_A + \omega_B + \omega_C), \quad \text{std.dev.} = \sqrt{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 (\omega_i - \omega_{ave})^2} \quad (b) m = \frac{\Delta m \omega_2^2}{\omega_1^2 - \omega_2^2}, \quad k = m \omega_1^2$$

추가질량, Δm (kg)	고유진동수, ω_n (rad/s)	
	산술평균	표준편차
0	23.5	0.7
0.040	22.2	1.0
0.080	21.5	1.4
0.120	20.6	1.2

추가질량, Δm (kg)	초기 질량, m (kg)	강성, k (N/m)
0		
0.080	0.388	215
0.160	0.365	202
0.240	0.370	204
산술평균	0.374	207

7.

