

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

(a) 교과목 개요 중에 ‘기계진동학 및 동역학의 이론을 뒷받침하고, 현장에서의 실용적 문제해결 능력을 배양’하는 게 포함되어 있다. ()

(b) 교육목표 3가지 중 하나는 ‘역학적 진동 현상을 수식화 한 후, 해를 구하는 능력 습득’이다. ()

(c) 기대하는 학습성과 3가지 중 하나는 ‘공학 실무에 필요한 기술, 방법, 도구들을 사용할 수 있는 능력’이다. ()

2.[4점] LabVIEW의 기초적인 사항에 관한 다음 물음에 답하여라.

(a) 명칭 LabVIEW는 단어 약자들의 조합이다. 무엇의 약자인지 full name을 기재하여라.

(b) 화면을 구성하는 2개의 창(window)과 3개의 팔레트(pallet)를 제시하여라.

창(window) :

팔레트(pallet) :

3.[2점] 신호 측정을 하는 일반적인 계측 시스템의 구성을 세 단계로 구분하여 제시하고, DAQ는 어느 단계에서 어떤 역할을 하는지 설명하여라.

1단계 :

2단계 :

3단계 :

DAQ :

4.[3점] 진동 변위를 측정하는 실험을 5회 반복하여 다음 데이터를 얻었다. 참값은 2.50 mm임을 안다.

회	1	2	3	4	5
진동변위 (mm)	2.53	2.45	2.62	2.57	2.49

다음 사항을 구하여라.

(a) 산술 평균(average, mean)

(b) 분산(variance)과 표준 편차(standard deviation)

(c) 측정 평균값의 오차(error)

5.[4점] 「회전속도 실험」에 사용한 두 가지 방법의 원리를 설명하여라. (그림을 곁들이면 더 좋음)

(a) 디지털 인코더(digital encoder)

(b) 스트로보스코프(stroboscope)

6.[3점] 「자유진동 실험」을 통해 ‘질량’ 및 ‘강성’을 구하는 과정을 15단계로 구분한다. 빈 칸을 채워라.

① 실험 장치를 안전한 곳에 위치시킨다.

② DAQ에 가속도 출력 신호선을 연결한다.

③ DAQ와 컴퓨터를 케이블로 연결한다.

④ 자유진동 실험 (가속도) LabVIEW 프로그램을 실행한다.

⑤ 실험 장치에 전원을 연결한다.

⑥ 펄스 폭(width)를 10, 최저 측정 전압(threshold)을 5로 설정한다.

⑦ LabVIEW 프로그램의 [측정 시작] 버튼을 클릭한다.

⑧

⑨ LabVIEW의 입력전압 창에 sine파 형태의 신호 출력을 확인한다.

⑩

⑪ 진동 가속도 그래프와 측정값이 나타나는지 확인한다.

⑫

⑬ 위 과정을 반복하여 고유진동수를 측정한다.

⑭ Mass Coeff Calculator 프로그램을 실행시킨다.

⑮ 측정된 값을 넣어 질량 및 강성을 구하고, 계산 값과 비교한다.

7.[3점] 「자유진동 실험」을 통해 구한 데이터로부터 ‘점성감쇠계수’를 계산하는 방법의 원리를 3문장 내외로 설명하여라.

8.[3점] 세 사람 A, B, C가 자유진동실험을 하여 다음 결과를 얻었다. 그래프 작성 일반법칙에 충실하게 이 측정 데이터를 그래프로 나타내어라.

Added mass, Δm (kg)	Natural frequency, ω_n (rad/s)		
	A	B	C
0	50.0	50.0	50.0
0.3	40.4	41.5	39.6
0.6	35.9	34.8	36.7
0.9	32.5	32.9	31.7

1. (a) O (b) X (c) O
2. (a) Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench
- (b) 창(window) : block diagram, front panel
팔레트(pallet) : 함수(functions) 팔레트, 도구(tools) 팔레트, 컨트롤(control) 팔레트
3. 1단계 : 측정부 (센서)
2단계 : 신호처리부 (필터, 증폭기)
3단계 : 분석부 (컴퓨터, 저장 및 분석)
DAQ : 1,2단계와 3단계 사이에서, analog 신호를 digital 신호로 변환
4. $n = 5$, $x_{true} = 2.50$ mm
- (a) $\bar{x} = \frac{2.53 + 2.45 + 2.62 + 2.57 + 2.48}{5}$ mm = 2.53 mm
- (b) $s^2 = \frac{1}{5-1} [0^2 + (-0.08)^2 + (0.09)^2 + (0.04)^2 + (-0.04)^2] = \frac{0.0177}{4} = 0.00443$ (mm²)
 $s = 0.066 \approx 0.07$ (mm)
- (c) error = (2.53 mm) - (2.50 mm) = 0.03 mm
5. (a) 회전체의 구멍이나 반사판 등에 의하여 빛의 투과 또는 반사로 전기적 펄스 신호가 발생함
- (b) 주기적으로 발광하는 빛을 이용하며, 발광 주파수와 회전수가 같을 경우에 정지상태로 보임
6. ⑧ 실험장치의 질량체를 일정 거리 만큼 잡아당겼다가 놓는다.
⑩ 진동이 멈추기 직전 [데이터 수집 종료] 버튼을 누른다.
⑫ 추가 질량을 장치에 설치한다.

7. (설명) 대수 감쇠율 $\delta = \ln \frac{x_1}{x_2}$

감쇠비 $\zeta = \frac{\delta}{\sqrt{4\pi^2 + \delta^2}}$

감쇠계수 $c = 2m\zeta\omega_n (= 2\zeta\sqrt{mk})$

8.

