

[1-4] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

건물에 외부의 힘이 작용하면 건물에는 특정 위치를 기준으로 반복적으로 움직이는 운동인 진동이 발생한다. 그래서 건물을 설계할 때는 이러한 건물의 진동을 줄이거나 없애는 제진 시스템을 적용하는데, 그중 자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템은 건물의 진동 크기에 따른 제진에 효율적이다. 자기 유변 유체는 구성 입자가 쉽게 움직이는 액체에 마이크로미터 단위의 자성 입자를 섞은 물질이다. 이 유체는 주변에 자기장이 형성되면 자성 입자가 자기장의 방향으로 배열되면서 유체가 운동에 저항하는 성질인 점성이 커지는 특징이 있다.

자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템은 기본적으로 건물이 진동하는 가속도를 측정하여 자기장을 생성함으로써 건물의 진동에 대응한다. 이러한 대응은 가속도 감지기, 제어기, 감쇠기에서 응답 인식 과정과 감쇠 제어 과정을 순환하며 이루어진다.

응답 인식 과정은 건물에 외부 힘이 작용했을 때 나타나는 건물의 진동 상태를 가속도의 크기로 산출하는 과정이다. 건물이 진동으로 흔들리기 시작하면서 한쪽으로 움직이면, 먼저 가속도 감지기 내부에서는 특정 질량을 가진 질량체가 관성에 의해 건물의 운동 방향과 반대 방향으로 압전소자에 힘을 가한다. 이렇게 힘을 받은 압전소자에서는 전압이 발생한다. 이때 발생한 전압은 크기가 매우 작아 왜곡이 일어나기 쉽다. 그래서 자체 전원을 지닌 제어기에서 가속도 감지기로 전류를 보내 가속도 감지기에서 발생한 전압을 증폭시켜 수신한다. 이후 제어기는 수신한 전압의 값을 토대로 건물의 가속도의 크기를 산출한다.

감쇠 제어 과정은 응답 인식 과정에서 산출한 가속도의 크기에 따라 건물의 운동 에너지를 열에너지로 전환하여 건물의 진동을 줄이는 과정이다. 감쇠기는 자기 유변 유체가 들어 있는 밀폐된 원통 실린더 안에, 실린더 내부 벽면에 밀착하여 실린더 양쪽 끝을 왕복하며 이동하는 피스톤이 들어가 있는 장치이다. 이 피스톤에는 한쪽 끝에서 반대쪽 끝까지 이어지는 가늘고 긴 구멍이 나 있다. 건물이 진동하면 실린더 안에서 피스톤이 건물의 운동 방향으로, 실린더 끝 쪽으로 이동한다. 이때 피스톤이 이동하는 쪽 실린더 공간에 들어 있는 자기 유변 유체는 피스톤이 밀어내는 압력에 의해 피스톤의 구멍을 통과하여 피스톤이 이동하는 방향의 반대쪽 실린더 공간으로 이동하며 마찰을 일으킨다. 이 과정에서 발생한 마찰로 인해 건물의 운동 에너지가 열에너지로 전환되면서 감쇠가 일어난다.

만약 응답 인식 과정에서 산출한 가속도의 크기가 제어기에 입력된 기준값보다 크면, 제어기에서는 감쇠기로 전류를 보내 피스톤 주변에 자기장을 생성하여 감쇠기의 자기 유변 유체의 점성이 커진다. 이때 전류의 크기와 자기장의 세기는 비례하며, 유체의 점성의 크기는 자기장의 세기에 비례한다. 이로 인해 피스톤이 이동하는 방향과 반대 방향으로 작용하는 감쇠기의 감쇠력도 증가하게 된다. 이후 응답 인식 과정에서 지속적으로 건물의 가속도의 크기를 산출하여 그 크기가 제어기에 입력된 기준값보다 작아지면 제어기는 감쇠기로 전류를 보내지 않아 ㉠ 감쇠기는 자기 유변 유체가 지닌 기존 점성의 크기만으로 건물의 진동을 감쇠시킨다.

이러한 과정들을 순환하며 작동되는 자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템은 일상의 작은 진동부터 지진으로 인한 큰 진동까지

건물의 진동 상태에 맞게 제진을 할 수 있는 것이다.

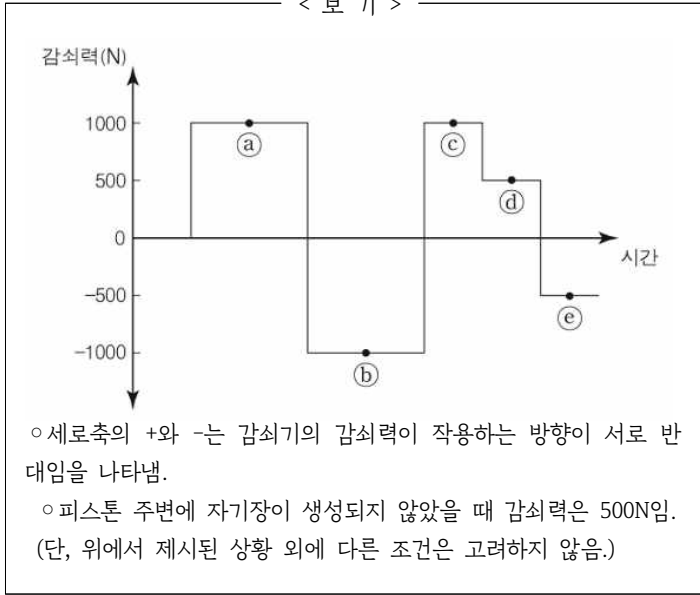
1. 윗글의 내용과 일치하지 않은 것은?

- ① 건물에 외부의 힘이 작용하면 진동이 발생한다.
- ② 감쇠기의 피스톤에는 가늘고 긴 구멍이 나 있다.
- ③ 제진 시스템의 제어기는 자체 전원을 지니고 있다.
- ④ 압전소자에서 발생한 전압의 크기는 왜곡이 일어날 수 있다.
- ⑤ 가속도 감지기는 제어기에서 산출한 가속도의 크기를 수신한다.

2. 자기 유변 유체에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 주변에 형성된 자기장에 영향을 받는 물질이다.
- ② 건물의 진동에 비례하여 전류를 생성하는 물질이다.
- ③ 유체가 운동에 저항하는 성질인 점성을 지닌 물질이다.
- ④ 마이크로미터 단위의 자성 입자가 액체에 섞여 있는 물질이다.
- ⑤ 건물의 제진 시스템에서 감쇠를 조절하기 위해 사용되는 물질이다.

3. <보기>는 시간에 따른 감쇠기의 감쇠력 변화를 설명하기 위한 그래프이다. 윗글을 이해한 학생이 ㉠~㉡에 대해 보인 반응으로 적절하지 않은 것은? [3점]



- ① 건물의 진동이 시작될 때 가속도 감지기의 질량체가 압전소자에 힘을 가한 방향은 ㉠에서 피스톤이 이동하는 방향과 반대이겠군.
- ② ㉡에서 피스톤이 이동하는 방향은 ㉣에서 자기 유변 유체가 이동하는 방향과 서로 다르겠군.
- ③ ㉢부터 ㉣ 사이에서 자기 유변 유체의 점성은 크기가 작아졌겠군.
- ④ ㉣와 ㉤ 사이에서 제어기는 감쇠기로 전류를 보내지 않겠군.
- ⑤ ㉤에서 가속도 감지기 내부의 압전소자에서 발생한 전압의 값은 ㉠일 때보다 작아졌겠군.

4. 윗글을 읽고 ㉦의 이유를 추론한 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 제어기에서 더 이상 건물의 가속도 크기를 산출하지 않기 때문이다.
- ② 감쇠기의 자기 유변 유체가 더 이상 움직일 수 없게 되었기 때문이다.
- ③ 감쇠기의 마찰로 인해 건물의 운동 에너지가 열에너지로 모두 전환되었기 때문이다.
- ④ 가속도 감지기에서 산출한 가속도의 크기가 제어기에 입력된 기준값보다 커졌기 때문이다.
- ⑤ 피스톤 주변에 자기장이 생성되지 않아 자기 유변 유체의 자성 입자의 배열이 풀렸기 때문이다.

건물에 외부의 힘이 작용하면 건물에는 특정 위치를 기준으로 반복적으로 움직이는 운동인 진동이 발생한다. 그래서 건물을 설계할 때는 이러한 건물의 진동을 줄이거나 없애는 제진 시스템을 적용하는데, 그중 자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템은 건물의 진동 크기에 따른 제진에 효율적이다. 자기 유변 유체는 구성 입자가 쉽게 움직이는 액체에 마이크로미터 단위의 자성 입자를 섞은 물질이다. 이 유체는 주변에 자기장이 형성되면 자성 입자가 자기장의 방향으로 배열되면서 유체가 운동에 저항하는 성질인 점성이 커지는 특징이 있다.

★ 내용 정리:

건물에 외부 힘 → 진동 발생

제진 시스템 → 진동 억제

자기 유변 유체

- 구성 입자가 쉽게 움직이는 액체 + 마이크로미터 단위의 자성 입자
- 자기장 형성 → 자성 입자 자기장 방향으로 배열 → 점성 증가
-

자기 유변 유체 제진 시스템 → 진동 크기에 따른 제진에 효율적

★ 지문을 읽으며 해야 할 생각:

개념 정의

개념이 등장하면 확실하게 정리해야 한다. 특히 과학 기술 지문에서는 낯선 개념이 등장할 확률이 높기 때문에 더욱 주의하자.

진동: 특정 위치를 기준으로 반복적으로 움직이는 운동

자기 유변 유체: 구성 입자가 쉽게 움직이는 액체에 마이크로미터 단위의 자성 입자를 섞은 물질

점성: 유체가 운동에 저항하는 성질

필자와의 대화

“그중 자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템은 건물의 진동 크기에 따른 제진에 효율적이다.”

이 문장을 보고 해야하는 생각은 “왜 자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템은 진동 크기에 따른 제진에 효율적일까?” 이다.

이 다음부터 자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템이 ‘어떻게’ 제진을 하는지, ‘왜’ 진동 크기에 따른 제진에 효율적인지를 생각하며 글을 읽어 나가야 한다.

자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템은 기본적으로 건물이 진동하는 가속도를 측정하여 자기장을 생성함으로써 건물의 진동에 대응한다. 이러한 대응은 가속도 감지기, 제어기, 감쇠기에서 응답 인식 과정과 감쇠 제어 과정을 순환하며 이루어진다.

★ 내용 정리:

자기 유변 유체 활용 제진 시스템

- 구성 요소

- 1) 가속도 감지기
- 2) 제어기
- 3) 감쇠기

- 과정 (순환)

- 1) 응답 인식 과정
- 2) 감쇠 제어 과정

- 건물의 진동 가속도 측정 -> 자기장 생성 -> 진동 대응

★ 지문을 읽으며 해야 할 생각:

구성 요소와 과정

과학 기술 지문에서는 구성 요소와 각각의 역할을 파악하여 과정이 어떻게 진행되는지 파악하는 것이 중요하다.

내용 정리에 나와 있는 대로 파악하면 된다.

★ 유사 기출 문장 (2025학년도 수능)

확산 모델은 노이즈 생성기, 이미지 연산기, 노이즈 예측기로 구성되며, 순확산 과정과 역확산 과정 순으로 작동한다.

필자와의 대화

1문단에서 흐름을 잡을 때, 자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템이 ‘어떻게’ 제진을 하는지 파악하고자 했다.

그러면 이 문단을 읽을 때, “아 이런 구성 요소가 등장하고 이런 과정이 등장하니 각 구성 요소의 역할과 과정에 집중해야겠네.”를 생각해
야 한다.

응답 인식 과정은 건물에 외부 힘이 작용했을 때 나타나는 건물의 진동 상태를 가속도의 크기로 산출하는 과정이다. 건물이 진동으로 흔들리기 시작하면서 한쪽으로 움직이면, 먼저 가속도 감지기 내부에서는 특정 질량을 가진 질량체가 관성에 의해 건물의 운동 방향과 반대 방향으로 압전소자에 힘을 가한다. 이렇게 힘을 받은 압전소자에서는 전압이 발생한다. 이때 발생한 전압은 크기가 매우 작아 왜곡이 일어나기 쉽다. 그래서 자체 전원을 지닌 제어기에서 가속도 감지기로 전류를 보내 가속도 감지기에서 발생한 전압을 증폭시켜 수신한다. 이후 제어기는 수신한 전압의 값을 토대로 건물의 가속도의 크기를 산출한다.

★ 내용 정리:

응답 인식 과정

진동 상태 -> 가속도 크기

과정

- 1) 진동 -> 건물 한 방향으로 이동
- 2) 질량체 ----> 압전 소자(운동 반대 방향) -> 압전 소자에 전압 발생(전압 매우 小 -> 왜곡 발생 가능성 높음)
(힘) (문제)
- 3) 제어기 ----> 가속도 감지기 (해결)
(전류)
- 4) 가속도 감지기 전압 증폭 수신
- 5) 제어기가 가속도 크기 산출

★ 지문을 읽으며 해야 할 생각:

구성 요소와 과정

과정을 순서대로 정리하는 것은 매우 중요하다.

특히 이런 기술 지문에서는 과정에서 구성 요소의 역할에 대한 정보를 주기 때문에 주의해야 한다.

● 과정 & 구성 요소 역할

응답 인식 과정 : 건물에 외부 힘이 작용했을 때 나타나는 건물의 진동 상태를 가속도의 크기로 산출하는 과정

압전 소자: 전압 발생
가속도 감지기: 전압 증폭 수신
제어기: 가속도 감지기로 전류 전달 & 가속도 크기 산출

★ 유사 기출 문장 (2025학년도 수능)

순확산 과정은 이미지에 노이즈를 추가하면서 노이즈 예측기를 학습시키는 과정이다. 첫 단계에서는, 노이즈 생성기에서 노이즈를 만든 후 이미지 연산기가 이 노이즈를 원본 이미지에 더해서 노이즈가 포함된 확산 이미지를 출력한다. 다음 단계부터는 노이즈 생성기에서 만든 노이즈를 이전 단계에서 출력된 확산 이미지에 더한다. 이러한 단계를 충분히 반복하면 최종적으로 노이즈 이미지가 출력된다.

● 과정 & 구성 요소 역할

순확산 과정: 이미지에 노이즈를 추가하면서 노이즈 예측기를 학습시키는 과정

노이즈 생성기: 노이즈 생성

이미지 생성기: 원본 이미지에 노이즈 추가 & 확산 이미지 출력

필자와의 대화

“응답 인식 과정은 건물에 외부 힘이 작용했을 때 나타나는 건물의 진동 상태를 가속도의 크기로 산출하는 과정이다.” (# 문단 - 문단)

이 문장을 보고 이전 문단의

“자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템은 기본적으로 건물이 진동하는 가속도를 측정하여 자기장을 생성함으로써 건물의 진동에 대응한다.”

이 문장을 떠올려야 한다.

이 문장을 읽을 때, 그냥 “가속도를 측정하는 과정이구나.” 가 아니라 “제진 시스템이 가속도를 측정하여 자기장을 생성해서 건물에 진동에 대응하는 시스템이니까 그 중 첫 단계인 가속도를 측정하는 거구나.”를 생각해야 한다.

감쇠 제어 과정은 응답 인식 과정에서 산출한 가속도의 크기에 따라 건물의 운동 에너지를 열에너지로 전환하여 건물의 진동을 줄이는 과정이다. 감쇠기는 자기 유변 유체가 들어 있는 밀폐된 원통 실린더 안에, 실린더 내부 벽면에 밀착하여 실린더 양쪽 끝을 왕복하며 이동하는 피스톤이 들어가 있는 장치이다. 이 피스톤에는 한쪽 끝에서 반대쪽 끝까지 이어지는 가늘고 긴 구멍이 나 있다. 건물이 진동하면 실린더 안에서 피스톤이 건물의 운동 방향으로, 실린더 끝 쪽으로 이동한다. 이때 피스톤이 이동하는 쪽 실린더 공간에 들어 있는 자기 유변 유체는 피스톤이 밀어내는 압력에 의해 피스톤의 구멍을 통과하여 피스톤이 이동하는 방향의 반대쪽 실린더 공간으로 이동하며 마찰을 일으킨다. 이 과정에서 발생한 마찰로 인해 건물의 운동 에너지가 열에너지로 전환되면서 감쇠가 일어난다.

★ 내용 정리:

감쇠 제어 과정

(건물의 운동 에너지 -> 열에너지) -> 진동 감소

과정

- 1) 건물 진동 -> 피스톤 실린더 끝으로 이동(이동 방향: 건물 운동 방향)
- 2) 피스톤 압력 -> 자기 유변 유체 이동(이동 방향: 건물 운동 반대 방향) -> 마찰 발생
- 3) 마찰 -> (운동 에너지 -> 열에너지)
- 4) 감쇠

★ 지문을 읽으며 해야 할 생각:

구성 요소와 과정

● 과정 & 구성 요소 역할

감쇠 제어 과정: 응답 인식 과정에서 산출한 가속도의 크기에 따라 건물의 운동 에너지를 열에너지로 전환하여 건물의 진동을 줄이는 과정
감쇠기: 자기 유변 유체가 들어 있는 밀폐된 원통 실린더 안에, 실린더 내부 벽면에 밀착하여 실린더 양쪽 끝을 왕복하며 이동하는 피스톤이 들어가 있는 장치

감쇠기가 '무엇'인지 그 자체는 그렇게 중요하지 않다. '어떻게' 작동하는지 파악하는 것이 중요하다.

감쇠기의 구동 방식 (어떻게)

- 1) 실린더 내부의 피스톤 이동
- 2) 피스톤 이동으로 인한 압력 발생
- 3) 자기 유변 유체 피스톤 이동 반대 방향으로 이동
- 4) 마찰 발생(운동 에너지 → 열에너지)
- 5) 감쇠

이를 떠올릴 수 있어야 한다.

필자와의 대화

감쇠가 어떻게 일어나는지 이 문단을 읽고 파악했다. 하지만 조금 찝찝했어야 한다.

다시 2문단을 보자.

“자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템은 기본적으로 건물이 진동하는 가속도를 측정하여 자기장을 생성함으로써 건물의 진동에 대응한다.”

파란 형광펜으로 칠한 부분의 내용은 등장했지만 초록색 형광펜으로 칠한 부분의 내용이 등장하지 않았다.

다음 문단을 읽을 때, '자기장 생성'에 주의하면서 읽어야 한다.

필자가 계속해서 2문단의 '개념 정의'와 연결하여 지문을 읽고 있음을 알아야 한다. 개념 정의를 바탕으로 글을 읽어 나가는 연습을 하자.

방향성 (문제 point)

방향성이 등장하면 문제화될 확률이 높다.

상황에 따른 각 구성요소의 이동 방향을 잘 파악해야 한다.

만약 응답 인식 과정에서 산출한 가속도의 크기가 제어기에 입력된 기준값보다 크면, 제어기에서는 감쇠기로 전류를 보내 피스톤 주변에 자기장을 생성하여 감쇠기의 자기 유변 유체의 점성이 커진다. 이때 전류의 크기와 자기장의 세기는 비례하며, 유체의 점성의 크기는 자기장의 세기에 비례한다. 이로 인해 피스톤이 이동하는 방향과 반대 방향으로 작용하는 감쇠기의 감쇠력도 증가하게 된다. 이후 응답 인식 과정에서 지속적으로 건물의 가속도의 크기를 산출하여 그 크기가 제어기에 입력된 기준값보다 작아지면 제어기는 감쇠기로 전류를 보내지 않아 ㉠ 감쇠기는 자기 유변 유체가 지닌 기존 점성의 크기만으로 건물의 진동을 감쇠시킨다.

★ 내용 정리:

(산출한 가속도 크기 > 제어기의 기준값) → (제어기 ----> 감쇠기) → 피스톤 주변에 자기장 생성 → 자기 유변 유체 점성 증가 (전류)

전류 크기 $\propto$ 자기장 세기

점성 크기 $\propto$ 자기장 세기

$\therefore$ 전류 크기 $\propto$ 점성 크기 # A-B & A-C $\rightarrow$ B-C

자기 유변 유체 점성 크기 증가 $\rightarrow$ 감쇠력 증가 $\rightarrow$ 지속적으로 건물 가속도 측정 $\rightarrow$ (산출 가속도 크기 < 제어기 기준값)

$\rightarrow$ (제어기 $\dashrightarrow$ 감쇠기) $\rightarrow$ 기존의 점성 크기만으로 진동 감쇠

(전류)

★ 지문을 읽으며 해야 할 생각:

필자와의 대화

“제어기에서는 감쇠기로 전류를 보내 피스톤 주변에 자기장을 생성하여 감쇠기의 자기 유변 유체의 점성이 커진다.”

이 문장을 보고 해야 하는 생각은 “역시 자기장 생성에 대한 이야기가 등장하네. 자기장이 생성되면 자기 유변 유체의 점성이 커지네. 점성이 커지는 것과 감쇠력 간의 관계가 무엇일까?”

이다.

“이로 인해 피스톤이 이동하는 방향과 반대 방향으로 작용하는 감쇠기의 감쇠력도 증가하게 된다.”

이 문장을 보고 감을 잡아야 한다.

이전 문단에서 ‘자기 유변 유체’는 피스톤 이동 방향의 반대 방향으로 이동한다고 했다. 그런데 이때, 피스톤 이동 방향의 반대 방향은 ‘건물 운동 방향의 반대 방향’이다.

점성이 커진다는 것은 점성의 정의에 입각해 이해해보면 운동에 저항하는 성질이 커진다는 것이다. 이때 자기 유변 유체의 이동 방향이 건물 운동의 방향과 반대 방향이기 때문에 건물 운동, 즉 진동에 저항하는 힘이 커지는 것이다. 따라서 감쇠력이 증가하는 것이다.

문단과 문단의 연결

“응답 인식 과정에서 산출한 가속도의 크기가 제어기에 입력된 기준값보다 크면,~” $\rightarrow$ “이후 응답 인식 과정에서 지속적으로 건물의 가속도의 크기를 산출하여 그 크기가 제어기에 입력된 기준값보다 작아지면” (5문단)

“자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템은 ~ 응답 인식 과정과 감쇠 제어 과정을 순환하며 이루어진다.” (2문단)

이 문장을 보고 해야 하는 생각은 “응답 인식 과정과 감쇠 제어 과정의 시행 한 번만으로 진동이 다 감쇠되는 게 아니구나. 그래서 2문단에서 ‘순환’이라는 표현을 쓴 거네.”

이다.

주관식 (문제 point)

주관식으로 미리 생각했을 때, 그 문장의 이유나 문장 그 자체의 의미가 아닌 다른 의미를 알아낼 수 있는 문장이라면 문제화될 확률이 높다. 먼저 생각하고 가자.

“㉠ 감쇠기는 자기 유변 유체가 지닌 기존 점성의 크기만으로 건물의 진동을 감쇠시킨다.”

기존의 점성 크기‘만’으로 건물의 진동을 감쇠시키는 이유는 과정을 ‘순환’하며 건물의 진동이 이미 어느 정도 감쇠되었기 때문에 기존의 점성 크기보다 더 큰 점성이 필요가 없는 것이다.

***comment**

4번 문제가 딱히 좋은 문제는 아니다. 기존 점성의 크기만으로 건물의 진동을 감쇠시키는 이유의 ‘본질’은 정답 선지의 내용이 아니다.

물론 정답 선지를 틀렸다고 할 수는 없지만 정답 선지는 기존 점성의 크기만으로 건물의 진동을 ‘감쇠시킬 수밖에 없는 이유’로 더 적절하다.

전류가 감쇠기로 들어오지 않으면 자기장이 생성이 되지 않아 자기 유변 유체의 자성 입장의 배열이 풀린다. 따라서 ‘기존 점성의 크기’만 활용할 수 있는 것이다.

이러한 과정들을 순환하며 작동되는 자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템은 일상의 작은 진동부터 지진으로 인한 큰 진동까지 건물의 진동 상태에 맞게 제진을 할 수 있는 것이다.

★ 내용 정리:

자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템의 제진 범위(A)

일상의 작은 진동 $\leq A \leq$ 지진으로 인한 큰 진동

★ 지문을 읽으며 해야 할 생각:

문단과 문단의 연결

“그중 자기 유변 유체를 활용한 제진 시스템은 건물의 **진동 크기에 따른 제진에 효율적**이다.” (1문단)

“**작은 진동부터 지진으로 인한 큰 진동까지 건물의 진동 상태에 맞게 제진**을 할 수 있는 것이다.” (6문단)

크기가 작은 진동부터 큰 진동까지 다 제진을 할 수 있기 때문에 ‘진동 크기에 따른 제진’에 효율적이라 한 것이다.

정답: ⑤ ② ② ⑤

1. 윗글의 내용과 일치하지 않은 것은?

- ① 건물에 외부의 힘이 작용하면 진동이 발생한다.
- ② 감쇠기의 피스톤에는 가늘고 긴 구멍이 나 있다.
- ③ 제진 시스템의 제어기는 자체 전원을 지니고 있다.
- ④ 압전소자에서 발생한 전압의 크기는 왜곡이 일어날 수 있다.
- ⑤ 가속도 감지기는 제어기에서 산출한 가속도의 크기를 수신한다.

정답: ⑤

정답 해설 # 구성 요소

가속도 감지기는 ‘전압’을 발생시키는 역할을 수행한다. 가속도 감지기는 제어기가 보낸 ‘전류’를 받는다. 구성 요소의 역할을 바꿔버린 것이다.

오답 해설

- ① 1문단 첫 문장에 명시적으로 나와 있다.
- ② 3문단 세 번째 문장에 명시적으로 나와 있다.
- ③ 2문단 다섯 번째 문장에 “자체 전원을 지닌 제어기에서~” 라고 명시적으로 나와 있다.
- ④ 2문단에 압전 소자에서 발생한 전압은 크기가 작아 왜곡이 일어나기 쉽다고 나와 있다.

● 유사 기출 문제 (2025 수능 11번)

지문:

“이미지 연산기가 이 노이즈를 원본 이미지에 더해서 노이즈가 포함된 확산 이미지를 출력한다.”

“노이즈 예측기는 잠재 표현을 구하고 노이즈를 예측하는 방식을 학습한다.”

선지:

- ③ 이미지 연산기와 노이즈 예측기는 모두 확산 이미지를 출력한다.

이 선지도 구성 요소의 역할을 바꾸어서 틀린 선지를 만들었다.

2. 자기 유변 유체에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 주변에 형성된 자기장에 영향을 받는 물질이다.
- ② 건물의 진동에 비례하여 전류를 생성하는 물질이다.
- ③ 유체가 운동에 저항하는 성질인 점성을 지닌 물질이다.
- ④ 마이크로미터 단위의 자성 입자가 액체에 섞여 있는 물질이다.
- ⑤ 건물의 제진 시스템에서 감쇠를 조절하기 위해 사용되는 물질이다.

정답: ②

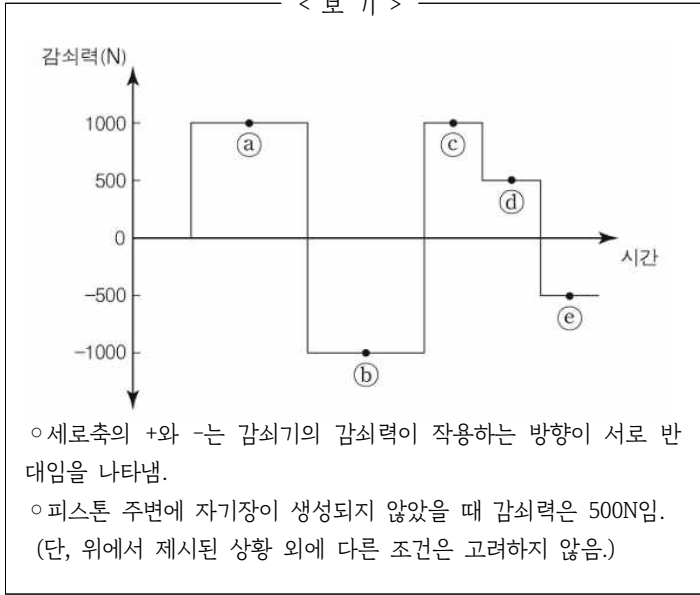
정답 해설 # 구성 요소

자기 유변 유체는 진동을 감쇠시키는 물질은 맞지만 전류를 생성하지는 않는다. 전류를 생성하는 구성 요소는 자체 전원이 있는 제어기이다.

오답 해설

- ① 자기장에 영향을 받아 자기 유변 유체 내부의 자성 입자가 배열되기 때문에 영향을 받는다고 볼 수 있다.
- ③ ㉠을 보면 ‘기존 점성’이라는 말이 등장하기 때문에 원래부터 ‘점성’을 원래부터 지닌 물질이라 볼 수 있다.
- ④ 1문단에 명시적으로 나와 있다.
- ⑤ 5문단에서 자기 유변 유체의 점성이 커지면 감쇠력이 증가한다고 나와 있다. 따라서 감쇠를 조절하기 위해 사용되는 물질로 볼 수 있다.

3. <보기>는 시간에 따른 감쇠기의 감쇠력 변화를 설명하기 위한 그래프이다. 윗글을 이해한 학생이 ㉠~㉡에 대해 보인 반응으로 적절하지 않은 것은? [3점]



- ① 건물의 진동이 시작될 때 가속도 감지기의 질량체가 압전소자에 힘을 가한 방향은 ㉠에서 피스톤이 이동하는 방향과 반대이겠군.
- ② ㉡에서 피스톤이 이동하는 방향은 ㉣에서 자기 유변 유체가 이동하는 방향과 서로 다르겠군.
- ③ ㉢부터 ㉣ 사이에서 자기 유변 유체의 점성은 크기가 작아졌겠군.
- ④ ㉣와 ㉤ 사이에서 제어기는 감쇠기로 전류를 보내지 않겠군.
- ⑤ ㉤에서 가속도 감지기 내부의 압전소자에서 발생한 전압의 값은 ㉠일 때보다 작아졌겠군.

정답: ②

정답 해설: # 방향성

먼저 간단하게 정리해보자.

감쇠력은 건물의 진동을 감쇠시키는 힘이기 때문에 건물의 이동 방향과 반대로 작용할 것이다.

이때

건물의 이동 방향(+) (+로 가정)

- 압전 소자(-)
- 피스톤 운동 방향(+)
- 자기 유변 유체 운동 방향(-)

㉡에서 감쇠력의 방향 (=건물 이동(+)) 반대 방향) (-)

㉣에서 감쇠력의 방향 (=건물 이동(-)) 반대 방향) (+)

㉡에서 피스톤의 이동 방향 (+)

㉣에서 자기 유변 유체의 운동 방향 (+)

따라서 운동 방향이 같다.

오답 해설

- ① ㉠에서 피스톤의 운동 방향은 건물 이동 방향과 같으므로 (-)이다. 진동이 시작할 때 압전 소자에 가해지는 힘의 방향은 건물 이동 방향과 반대이므로 (+)이다. 따라서 방향이 반대이다.
- ③ ㉢부터 ㉣로 이동할 때, 감쇠력이 작아진다. 감쇠력이 작아진다는 것은 전류의 크기가 작아지고, 자기장의 세기가 약해지고, 점성이 작아진다는 의미이다.
- ④ ㉣와 ㉤에서의 감쇠력은 각각 +500N과 -500N이다. <보기>를 보면, 자기장이 생성되지 않을 때의 감쇠력이 500N이다. 이 말은 기존에 감쇠기가 가지고 있는 감쇠력이 500N이라는 것이다. 이때 제어기에서 감쇠기로 전류를 보내지 않으면 자기장이 생기지 않고 감쇠력의 크기는 그대로 유지될 것이다. 그런데 ㉣와 ㉤는 방향만 반대이고 힘의 크기는 기존의 감쇠력의 크기인 500N으로 유지된다. 따라서 ㉣와 ㉤ 사이에서는 전류를 보내지 않았을 것이다.

- ⑤ 이 선지를 해결하기 위해서 우리가 알아야 하는 것은 전압과 감쇠력 사이의 관계이다. 그런데 전압과 감쇠력이 바로 연결되지는 않는다. 따라서 차근차근 찾아보자. 먼저 가속도의 크기가 클 때, 감쇠력이 커진다는 것은 5문단을 통해 확인할 수 있다. 그렇기 때문에 우리가 알아내야 할 것은 전압과 가속도 크기 사이의 관계이다.

그런데 명시적으로 전압과 가속도 사이의 관계가 등장하지는 않는다. 지문에서 ‘건물의 운동’에 의해 발생한 ‘전압’을 토대로 ‘가속도의 크기’를 산출한다고 하고 있다. 이를 통해 ‘건물의 운동’에 의해 받는 힘이 커지면 그 힘으로 인해 생기는 전압의 크기도 커질 것이고, ‘건물의 진동 상태’를 나타내는 ‘가속도의 크기’도 클 것임을 알아내야 한다. 물론 매우 불친절한 서술이며 좋은 서술이라 볼 수도 없다.

따라서 감쇠력의 크기가 더 작은 ㉤일 때가 ㉠일 때보다 전압의 크기가 작을 것임을 추론할 수 있다.

● 보충 설명 (2023 9월 모평)

댐핑 인자는 사용자들이 웹 페이지를 읽다가 링크를 통해 다른 웹 페이지로 이동하지 않는 비율을 반영한 값으로 1 미만의 값을 가진다. ~ 가령 그 비율이 20 %이면 댐핑 인자는 0.8이고 두 웹 페이지는 A로부터 각각 1.6을 받는다.

평가원에서는 ‘반영하다’, ‘토대로 하다’처럼 추상적인 표현을 통해 ‘영향’을 설명할 때, 그 관계를 직접적으로 묻고 싶다면 분명하게 알려준다. ⑤처럼 나오지 않을 것이다. 겁 먹지 말자.

4. 윗글을 읽고 ㉠의 이유를 추론한 내용으로 가장 적절한 것은?

- ㉠ 제어기에서 더 이상 건물의 가속도 크기를 산출하지 않기 때문이다.
- ㉡ 감쇠기의 자기 유변 유체가 더 이상 움직일 수 없게 되었기 때문이다.
- ㉢ 감쇠기의 마찰로 인해 건물의 운동 에너지가 열에너지로 모두 전환되었기 때문이다.
- ㉣ 가속도 감지기에서 산출한 가속도의 크기가 제어기에 입력된 기준값보다 커졌기 때문이다.
- ㉤ 피스톤 주변에 자기장이 생성되지 않아 자기 유변 유체의 자성 입자의 배열이 풀렸기 때문이다.

정답: ㉤

정답 해설

전류가 감쇠기로 들어오지 않으면 자기장이 생성이 되지 않아 자기 유변 유체의 자성 입장의 배열이 풀린다. 따라서 ‘기존 점성의 크기’만 활용할 수 있는 것이다.

오답 해설

- ㉠ 가속도 크기를 산출해서 기준값보다 낮은 경우에 대한 이야기다. 산출하지 않는다는 진술은 적절하지 않다.
- ㉡ 가속도의 크기를 산출한다는 것은 여전히 건물이 진동한다는 의미이다. 따라서 건물의 진동에 따라 자기 유변 유체도 움직일 것이다.
- ㉢ ㉡과 같은 논리로 여전히 건물이 진동하기 때문에 ‘모든’ 운동 에너지가 열에너지로 전화되지는 않았을 것이다.
- ㉣ 가속도의 크기를 산출하는 것은 ‘제어기’이다. 또한 ㉠은 산출한 가속도의 크기가 기준값보다 낮은 경우에 대한 이야기이다.

*comment

좋은 문제는 아니다. ㉠~㉣ 모두 지문에 근거했을 때, ‘사실’과 일치하지 않는다. 이런 문제는 ‘사실’과 일치하지만 ‘이유’가 아닌 것을 걸러낼 수 있도록 만든 문제가 좋은 문제이다.

그런 문제를 풀고 싶다면 2025학년도 9월 모평 [8-11] 지문 10번 문제를 풀어보길 바란다.