

1일 1지문으로 1등급 달성 - 배인호 초격차(超格差) 국어 제공

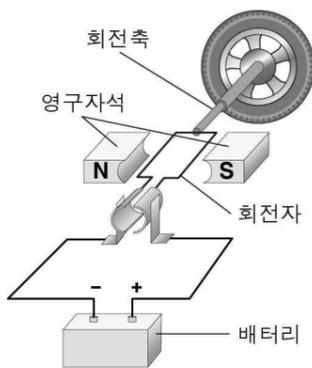
080

# 新수능 국어 최적화 기출 분석

2019학년도 4월 교육청 모의고사 독서 16~20 풀이시간 :

풀이 전 이해도 :                      수업 후 이해도 :

전기 자동차는 친환경 자동차로 주목받고 있지만 한 번 충전으로 운행할 수 있는 거리가 짧은 단점이 있다. 이를 보완하기 위한 장치 중 하나가 회생제동 장치이다. 일반적으로 제동 장치는 자동차를 멈추게 하거나 속력을 줄이는 기능을 하는데, 회생제동 장치는 제동의 기능을 하는 동시에 이 과정에서 버려지는 에너지를 자동차의 운행에 다시 사용할 수 있게 해 준다.



<그림>

회생제동 장치를 이해하기 위해서는 우선 전기 자동차에 장착되어 있는 전동기의 작동 원리를 알아야 한다. <그림>은 전동기가 장착된 전기 자동차 구조의 일부를 도식화한 것이다. 전동기는 영구자석과 그 안쪽에서 회전할 수 있는 회전자로 구성되어 있는데, 영구자석 사이에는 항상 자기장이 형성되어 있다.

회전자는 배터리에서 나오는 전류가 흐를 수 있는 도선으로 감겨 있고 자동차의 바퀴를 움직이는 회전축과 연결되어 있다.

운전자가 가속 페달을 밟으면 배터리에서 전동기로 전류가 공급되어 회전자의 도선에 전류가 ㉠ 흐르게 된다. 도선에 전류가 흐르면 자기장이 생성되고 영구자석 사이에 형성되어 있는 자기장과 상호작용하여 전자기력이 발생된다. 이렇게 발생된 전자기력의 영향으로 도선이 힘을 받아 회전자는 회전하게 되고, 회전축과 연결된 바퀴에 회전력이 전달되어 자동차가 움직이게 된다. 이때 회전자의 회전력은 도선에 흐르는 전류의 세기가 셀수록, 영구자석 사이의 자기장의 세기가 셀수록 커진다. 결국 전동기는 전기 에너지를 운동 에너지와 같은 역학적 에너지로 바꾸는 기능을 하는 것이다.

그런데 이 전동기는 운전자가 제동 페달을 밟으면 역학적 에너지를 전기 에너지로 바꾸는 발전기로 기능이 전환된다. 운전자가 제동 페달을 밟는 순간부터 배터리에서 전동기로 공급되는 전류가 차단되어 회전자의 도선에 전류가 흐르지 않게 되므로 회전자를 회전시키는 전자기력은 사라진다. 그러나 달리던 자동차의 관성으로 인해 바퀴는 일정 시간 굴러가기 때문에 바퀴가 회전자를 돌리는 상황이 된다. 바퀴가 회전자를 돌리는 데에는 에너지가 소모되므로 바퀴의 운동 에너지가 감소하면서 제동 효과가 발생한다. 이때 도선으로 감긴 회전자가 영구자석에 의해 형성되어 있는 자기장 속에서 회전하면서 전자기 유도현상에 따라 전기 에너지가 만들어진다. 이는 제동을 하면서 줄어든 운동 에너지가 전기 에너지의 형태로 회생된 것이다. 이렇게 만들어진 전기 에너지는 전압변환 장치의 작용을 통해 배터리에 저장되어야 비로소 회생제동의 효과가 발생해서 주행 거리가 늘어난다.

한편 회생제동 장치는 전기 자동차의 운행 상태와 배터리의 충전 상태 등에 영향을 받기 때문에 단독으로 쓰이는 경우 제동 효과를 충분히 발휘하기 어렵다. 예를 들어 급정지처럼 짧은 시간에 큰 제동력이 필요한 상황에서는 회생제동 장치만으로는 필요한 제동력을 얻기 힘들고, 배터리가 완전히

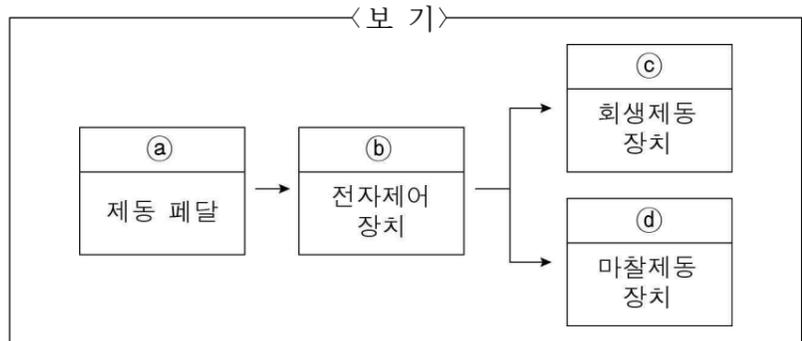
충전된 상황에서는 생성된 전기 에너지를 저장할 수 없어 회생제동 장치가 작동하지 않는다. 따라서 대부분의 전기 자동차에는 회생제동 장치뿐만 아니라 일반 자동차에 사용되는 마찰제동 장치가 함께 장착되어 상호보완적으로 작동한다.

운전자가 제동 페달을 밟으면 우선 페달에 있는 센서가 페달을 밟은 압력의 정도를 인식하여 전자제어 장치로 전기적 신호를 보낸다. 전자제어 장치는 이 신호를 바탕으로 페달을 밟은 압력의 정도에 따라 제동에 필요한 전체 제동력을 계산한다. 이와 동시에 현재 자동차 운행 상태와 배터리의 충전 상태 등을 고려하여 회생제동으로 얻을 수 있는 제동력과, 이를 전체 제동력에서 뺀 나머지 제동력을 계산해 낸다. 그리고 이를 토대로 전자제어 장치는 회생제동 장치에 신호를 보내 이 신호가 배터리와 전동기의 연결을 차단하여 회생제동이 발생하도록 하는 한편, 마찰제동 장치에 신호를 보내 마찰제동의 정도를 조절한다. 이 과정은 실시간으로 이루어지기 때문에 상황에 따른 전체 제동력은 일정하게 유지될 수 있다.

16. 밑글을 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 회전자는 도선으로 감겨 있어 전류가 흐르면 자기장이 생긴다.
- ② 전자기력의 영향으로 회전자가 회전하면 바퀴가 움직이게 된다.
- ③ 대부분의 전기 자동차에는 일반 자동차에 있는 제동 장치가 장착되어 있다.
- ④ 회전자의 회전력이 사라지면 영구자석 사이에 형성되어 있던 자기장도 사라진다.
- ⑤ 전기 자동차의 제동력은 실시간으로 조절되어 상황에 따른 전체 제동력이 일정하게 유지된다.

17. <보기>는 운행 중인 전기 자동차의 제동 과정을 주요 장치들을 중심으로 도식화한 것이다. 밑글을 바탕으로 <보기>에 대해 설명한 내용으로 적절하지 않은 것은?



- ① a를 밟게 되면 전기 에너지로 돌아가던 회전자는 운동 에너지에 의해 돌아가게 되겠군.
- ② a에 있는 센서가 압력의 정도를 인식하면 a에서 b로 전기적 신호가 전달되겠군.
- ③ b에서 회생제동으로 얻을 수 있는 제동력을 계산하려면 a로부터 받은 신호와 배터리 충전 상태 등을 고려해야겠군.
- ④ c가 b로부터 신호를 받으면 배터리와 전동기의 연결이 차단되어 제동력이 발생하겠군.
- ⑤ d는 b로부터 신호를 받아 전체 제동력에서 c가 발생시킬 제동력의 크기를 계산하겠군.

18. 밑글을 바탕으로 <보기>를 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?  
[3점]

<보 기>

<그림>

회생제동 장치가 설치되어 있는 승강기의 구조는 일반적으로 <그림>과 같다. 이때 승강기의 전동기와 전기 자동차의 전동기는 기본적인 구조와 작동 원리가 동일하다. 탑승카를 올려 보내야 할 경우, ㉠ 탑승카의 무게가 균형추의 무게보다 가볍다면 균형추에 작용하는 중력에 의해 전동기에 연결된 회전축이 회전하게 되므로 전기가 생산된다. 반면 ㉡ 탑승카의 무게가 균형추보다 무겁다면 전동기는 전기를 소모하여 탑승카를 움직이게 한다. 한편 탑승카를 내려보내야 할 경우, ㉢ 탑승카의 무게가 균형추보다 무겁다면 탑승카에 작용하는 중력에 의해 전동기에 연결된 회전축이 회전하게 되어 전기 에너지가 만들어진다. 반대로 ㉣ 탑승카의 무게가 균형추보다 가볍다면 전동기는 전기 에너지를 사용하게 된다.

- ① ㉠의 경우 균형추에 작용하는 중력은 회전축을 돌린다는 점에서 달리던 전기 자동차의 관성과 유사한 역할을 하겠군.
- ② ㉡의 경우 전동기는 전기 에너지를 역학적 에너지로 전환하는 기능을 수행하게 되겠군.
- ③ ㉢의 경우 도선에 공급된 전류의 세기가 셀수록 회전자의 회전력은 커지겠군.
- ④ ㉠과 ㉢의 경우 전기 자동차에서 회생제동에 의해 전기 에너지가 발생하는 상태와 유사하다고 할 수 있겠군.
- ⑤ ㉡와 ㉣의 경우 승강기는 전기 자동차와 마찬가지로 전기를 제공해 주는 장치가 필요하겠군.

19. <보기>는 밑글을 읽은 학생이 정리한 내용의 일부이다. ㉠~㉣에 들어갈 말로 적절한 것은?

<보 기>

회생제동이 일어날 때에는 제동 과정에서 회전자를 돌리는 에너지가 ( ㉠ ) 에너지로 전환된 후 ( ㉡ )의 작용을 통해 배터리에 저장된다. 그런데 배터리가 완전히 충전된 상태에서는 ( ㉢ )제동 장치가 작동하지 않는다.

- |   |    |         |    |
|---|----|---------|----|
|   | ㉠  | ㉡       | ㉢  |
| ① | 운동 | 전압변환 장치 | 회생 |
| ② | 운동 | 가속 페달   | 마찰 |
| ③ | 전기 | 전압변환 장치 | 회생 |
| ④ | 전기 | 가속 페달   | 마찰 |
| ⑤ | 전기 | 전압변환 장치 | 마찰 |

20. ㉠과 문맥적 의미가 가장 유사한 것은?

- ① 교실에 조용한 음악이 흐른다.
- ② 자루에서 쌀이 다 흘러 버렸다.
- ③ 이야기가 엉뚱한 방향으로 흘렀다.
- ④ 우리가 헤어진 후 오랜 시간이 흘렀다.
- ⑤ 이 가스관 속에는 고압 가스가 흐른다.