
물리 수행평가

통진고 2학년 문과

Tae Geun Kim

2018-11-05

1 빛의 합성

1. 빛의 삼원색의 종류와 그 삼원색이 합성되었을 때 나타나는 색에 대해 논하시오

빛의 삼원색은 빨간색, 초록색, 파란색입니다. 삼원색은 비록 3가지 뿐이지만 비율을 다르게 하여 조합한다면 무궁무진하게 색을 표현할 수 있습니다. 간단히 예를 들자면 빨간색과 파란색을 1:1로 합성하면 자홍(마젠타)색이 되며 빨간색과 초록색을 1:1로 합성하면 노란색이 나오고, 초록색과 파란색을 1:1로 합성하면 청록(시안)색이 나옵니다. 이렇게 삼원색으로 여러가지 색을 표현하는 방법을 RGB 가산혼합이라고 부르는데, 보통 각각의 색의 세기를 256단계로 나누어 256의 세제곱 색깔을 표현합니다.

2. 우리 눈에서 수백만가지 색을 인식하는 과정을 설명하시오

색이란 어떤 물질이 특정 파장의 빛을 반사하여 각막과 수정체를 지나 우리 눈의 원뿔세포들이 인식하여 전기신호를 생성하고 이 신호가 시각 신경을 거쳐 대뇌로 전달되어 인식된 결과입니다. 색의 인식에 있어서 중요한 역할을 맡은 원뿔 세포는 민감한 파장의 길이에 따라 각각 L 원뿔세포, M 원뿔세포, S 원뿔세포로 나뉘는데 각각 적원뿔세포, 녹원뿔세포, 청원뿔세포로 불리기도 합니다. 어떤 빛이 들어오면 이 3개의 원뿔세포들이 파장에 따라 각각 반응하게 되는데, 이때 반응의 세기에 따라 다르게 색을 인식합니다. 예를 들어 L 원뿔세포가 가장 강하게 반응하면 붉은 색 계열, M 원뿔세포가 가장 강하게 반응하면 초록색 계열, S 원뿔세포가 가장 강하게 반응하면 파란색 계열로 인식하게 됩니다. 이렇게 각각의 빛의 파장마다 원뿔세포들이 다르게 반응하기에 많은 색을 인식할 수 있습니다.

3. 우리 눈의 원뿔세포가 3가지가 아니라 수백만개의 원뿔세포가 색깔마다 각각 반응한다면, 텔레비전이나 핸드폰의 영상장치를 어떻게 만들어야 할 지 삼원색을 기반으로 논리적으로 서술하시오.

디스플레이 방식은 여러 개가 있지만 공통적으로 픽셀이라는 개념을 사용합니다. 한 픽셀은 보통 4개의 LED(발광다이오드)로 구성되는데 대개 빨강, 파랑 LED 1개씩과 초록 LED 2개로 구성됩니다. 이는 인간이 색을 인식하는 방법이 빛의 삼원색의 조합으로 이루어지는 것을 이용한 방식인데 만일 3가지의 원뿔세포가 아니라 수백만개의 원뿔세포가 각각 반응한다면 이 방식 역시 변화가 필요합니다.

첫 번째로는 기존 방식을 늘려 한 픽셀 당 다른 색깔의 LED를 수백만개를 배치하는 방법을 생각해 볼 수 있습니다. 하지만 이 방법은 LED의 크기를 매우 작게 만들지 않는 한, 픽셀 수를 기하급수적으로

감소시킨다는 부작용이 있습니다. 이는 곧 화질의 저하를 의미하므로 별로 좋지 않은 방법이 될 것입니다.

두 번째로는 하나의 LED가 수백만 개의 파장의 빛을 방출하게 만드는 방법이 있습니다. 이것이 가능하다면 굳이 한 픽셀에 수 많은 LED를 넣지 않아도 되니 화질 저하 문제도 해결할 수 있습니다. 현재 삼성이 이용하는 QLED(Quantum dot Light-Emitting Diodes)라는 방식이 이에 해당됩니다. 이 방식은 전자가 에너지 준위마다 다른 파장의 빛을 방출한다는 것을 이용하였는데 아직 완벽한 방법은 아니라 보완이 필요하다고 합니다.