

2016학년도 11월 고1 전국연합학력평가

정답 및 해설

• 4교시 탐구 영역 •

[과학-물리]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳

1. [출제의도] 허블 법칙과 적색 편이 적용하기

ㄱ. 지구로부터 멀리 있는 은하일수록 후퇴 속도는 크다. ㄴ. 은하의 후퇴 속도가 클수록 은하에서 오는 빛의 스펙트럼의 적색 편이 정도가 커진다. ㄷ. 지구로부터 떨어진 거리가 더 큰 은하의 후퇴 속도가 더 크다는 것은 우주가 팽창하고 있다는 것을 의미하므로 두 은하 사이의 거리는 멀어지고 있다.

2. [출제의도] 우주 배경 복사 이해하기

ㄱ. 빅뱅 우주론의 증거에는 우주 배경 복사, 우주 전역에 수소와 헬륨의 질량비가 약 3:1인 것 등이 있다. ㄴ. 우주 배경 복사는 빅뱅이 일어나고 약 38만 년 후 수소와 헬륨 원자가 만들어질 때 우주로 퍼져 나간 빛이므로 우주의 전 영역에서 관측된다. ㄷ. 우주가 계속 팽창하므로 우주 배경 복사의 파장이 길어지는 적색 편이가 일어난다.

3. [출제의도] 광센서 이해하기

ㄱ. 광센서는 빛 신호를 감지하여 전기 신호로 변환시킨다. ㄴ. 패러데이 법칙으로 전자기 센서를 설명할 수 있다. ㄷ. CCD(전하 결합 소자)는 빛 신호를 감지하므로 광센서가 이용된다.

4. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙 적용하기

ㄱ. 물체의 운동 방향과 같은 방향으로 알짜힘이 작용하면 물체는 속력이 점점 증가하는 직선 운동을 한다. ㄴ. 물체에 작용하는 알짜힘이 0일 때 물체는 정지해 있거나 등속 직선 운동한다. ㄷ. ⊕은 관성 법칙으로 설명할 수 있다.

5. [출제의도] 빅뱅 우주에서 생성된 입자 분석하기

ㄱ. 위(u) 쿼크 1개와 아래(d) 쿼크 2개로 구성되어 있는 입자는 중성자이다. ㄴ. 쿼크의 전하량은 위(u) 쿼크가 $+\frac{2}{3}e$, 아래(d) 쿼크가 $-\frac{1}{3}e$ 이므로 두 쿼크의 전하의 종류는 반대이다. ㄷ. 원자핵을 구성하는 양성자와 중성자는 강한 핵력에 의해 결합되어 있다.

6. [출제의도] 행성의 운동 분석하기

ㄱ. 행성이 a에서 b까지 운동하는 데 걸린 시간은 $3t$ 이므로 행성의 공전 주기는 $6t$ 이다. ㄴ. 행성에 작용하는 만유인력의 크기는 태양과 행성 사이의 거리의 제곱에 반비례한다. ㄷ. 행성이 b에서 c까지 운동하는 데 걸린 시간은 $2t$ 이므로 공전 주기의 $\frac{1}{3}$ 배이다. 행성이 궤도 상을 운동하는 데 걸린 시간은 행성과 태양을 연결한 직선이 끌고 지나간 면적에 비례한다. 따라서 행성이 b에서 c까지 운동하는 동안, 행성과 태양을 연결한 직선이 끌고 지나간 면적은 $\frac{1}{3}S$ 이다.

7. [출제의도] 탄성파와 전자기파 결론 도출하기

소리는 매질의 진동으로만 진행할 수 있는 탄성파의 한 종류이고, 빛은 매질이 없어도 진행할 수 있는 전자기파의 한 종류이다.

8. [출제의도] 물리적 진단 장치 분석하기

ㄱ. 자기 공명 영상(MRI) 장치는 강한 자기장을 이용하여 영상을 얻는다. ㄴ. X선을 이용하는 진단 장치에는 X선 촬영 장치, 컴퓨터 단층 촬영(CT) 장치 등이 있다. ㄷ. 물리적 진단 장치에는 자기 공명 영상(MRI) 장치, 초음파 진단 장치, X선 촬영 장치, 컴퓨터 단층 촬영(CT) 장치, 내시경 등이 있다.

9. [출제의도] 기체의 평균 운동 에너지 가설 설정하기

ㄱ. 행성의 대기 온도가 클수록 기체 분자의 평균 운동 에너지도 크다. 질소의 평균 운동 에너지는 Q에서 P에서보다 크므로 $T_P < T_Q$ 이다. ㄴ. 동일한 분자는 평균 운동 에너지가 클수록 평균 속력도 크므로 질소 분자의 평균 운동 속력은 P에서 Q에서보다 작다. ㄷ. 행성의 대기 온도는 P에서 Q에서보다 작으므로 평균 운동 에너지는 P의 산소가 Q의 질소보다 작다.

10. [출제의도] 아날로그 신호와 디지털 신호 이해하기

ㄱ. 바늘에 의해 발생한 신호는 연속적이므로 아날로그 신호이다. ㄴ. 디지털 신호는 0과 1의 2진수로 구성된다. ㄷ. 아날로그 신호가 디지털 신호로 변환될 때 정보의 손실이 발생한다.

11. [출제의도] 고체의 에너지띠 구조와 전기 전도성 결론 도출하기

ㄱ. 스위치가 열려 있을 때에는 전구가 켜지지 않고 스위치를 닫을 때에만 전구가 켜지므로 B가 A보다 전기 전도성이 좋다. ㄴ. 원자가 띠(가전자 띠)에 있는 전자가 에너지가 높은 전도 띠로 이동할 때에는 에너지를 흡수한다. ㄷ. 전기 전도성이 B가 A보다 크기 때문에 띠 간격이 작은 Y가 B의 에너지띠 구조이다.

12. [출제의도] 액정 영상 표현 장치의 원리 이해하기

ㄱ. 액정은 고체와 액체의 중간적인 성질을 가진다. ㄴ. 동일한 수직 편광판과 액정 A, B를 통과한 두 빛 중 액정 B를 통과한 빛만 수평 편광판을 통과하므로 액정 A, B의 분자 배열은 다르다. ㄷ. 화면을 통과한 빛은 수평 편광판을 통과하였으므로 편광되어 있다.

13. [출제의도] 빛을 이용하여 정보를 재생하는 저장 매체 탐구하기

ㄱ. 트랙 간격이 더 좁은 B가 같은 면적당 저장할 수 있는 정보의 양이 더 많다. ㄴ. 트랙 간격이 좁을수록 정보를 재생할 때 사용되는 레이저 빛의 파장은 짧다. ㄷ. 하드 디스크는 자기적 성질을 이용하여 정보를 저장하고 재생한다.

14. [출제의도] 에너지 전환 적용하기

ㄱ. 자동차가 작동될 때, 건전지에서는 화학 에너지가 전기 에너지로 전환된다. ㄴ. 자동차에 건전지로부터 공급된 전기 에너지는 경고등과 전동기에서 사용된다. ㄷ. 전동기에 의해 바퀴가 회전하므로 전동기에서는 전기 에너지가 운동 에너지로 전환된다.

15. [출제의도] 초전도체의 특성 이해하기

철수: 초전도 현상은 임계 온도보다 낮은 온도에서 나타난다. 영희: 초전도체는 전기 저항이 0이다. 민수: 초전도체는 자기 부상 열차, 자기 공명 영상(MRI) 장치 등에 이용된다.

16. [출제의도] p-n 접합 발광 다이오드(LED)의 특성 적용하기

ㄱ. 발광 다이오드가 켜져 있으므로 발광 다이오드에는 순방향 전압이 걸려 있다. ㄴ. 순방향 전압이 걸린 발광 다이오드에서 X는 양(+)극에 연결되어 있으므로 X는 p형 반도체이다. 따라서 X는 양공이 많아지도록 도핑되어 있다. ㄷ. 순방향 전압이 걸린 발광 다이오드의 내부에서 n형 반도체의 전자는 접합면 쪽으로 이동한다.

17. [출제의도] 빛의 3원색과 색 인식 원리 탐구하기

흰색 영역에 놓인 P가 노란색으로 보이는 것은 P가 빨간색 빛과 초록색 빛을 반사시키기 때문이다. b와 c가 겹쳐진 영역이 청록색이므로 a는 빨간색 빛이다. 따라서 P에서 반사한 빛 중에서 a만 통과시키는 색 필터를 통해 보이는 P의 색은 빨간색이다. P에서 반사한 빛 중에서 b만 통과시키는 색 필터를 통해 보이는 P의 색이 초록색이므로 b는 초록색이다. a는 빨간색 빛, b는 초록색 빛이므로 c는 파란색 빛이다.

18. [출제의도] 열기관의 열효율 결론 도출하기

열기관의 열효율은 $\frac{\text{한 일의 양}}{\text{공급한 에너지}}$ 이다. $e_A = \frac{E_0}{5E_0} = 0.2$ 이고, $e_B = \frac{4E_0}{10E_0} = 0.4$ 이다. 따라서 $e_A : e_B = 1 : 2$ 이다.

19. [출제의도] 자기 띠에서의 정보 저장 원리 이해하기

ㄱ. 앙페르 법칙으로 전류에 의해 자기장이 만들어지는 것을 설명할 수 있다. ㄴ. 철심은 전류에 의해 만들어진 자기장에 의해 자화되어 전자석이 된다. ㄷ. 코일에 흐르는 전류의 방향에 따라 철심이 자화되는 방향이 달라지므로 코일에 흐르는 전류의 방향에 따라 자기 띠에 입혀진 자성체의 자화 방향이 변하게 된다.

20. [출제의도] 행성의 탈출 속도와 역학적 에너지 보존에 대해 가설 설정하기

ㄱ. (가)에서 가만히 놓은 물체가 행성 표면에 도달하는 속력이 v_0 이므로, 행성 표면에서 속력 v_0 으로 물체를 연직 위로 던지면 처음 높이까지만 올라가고 다시 행성 표면으로 떨어진다. 따라서 행성의 탈출 속도는 v_0 보다 크다. ㄴ. 물체의 질량이 같을 때 물체의 운동 에너지는 속력의 제곱에 비례한다. 따라서 물체의 운동 에너지는 (가)에서 (나)에서보다 작다. ㄷ. 역학적 에너지 보존에 의해 물체의 위치 에너지 감소량은 물체의 운동 에너지 증가량과 같다. 따라서 물체의 운동 에너지 증가량은 (가)에서 (나)에서보다 작으므로 물체의 위치 에너지 감소량은 (가)에서 (나)에서보다 작다.