

2017학년도 11월 고1 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 4교시 탐구 영역 •

[과학-물리]

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

1. [출제의도] 빅뱅 우주론 이해하기

ㄱ. 우주 배경 복사는 빅뱅 우주론을 지지하는 증거 중 하나이다. ㄴ. COBE 위성이 관측한 우주 배경 복사는 마이크로파 영역에 속한다. ㄷ. 우주가 계속 팽창하면 우주의 온도는 내려가고 우주 배경 복사의 파장은 길어진다.

2. [출제의도] 가속도 센서 이해하기

ㄱ. 손 떨림을 감지하는 센서는 가속도 센서이다. ㄴ. 진파를 감지하는 센서는 전자기 센서이다. ㄷ. 빛을 감지하는 센서는 광센서이다.

3. [출제의도] 후퇴 속도-거리 그래프 해석하기

그래프의 기울기는 허블 상수를 의미한다. A의 허블 상수가 H_0 이므로 B의 허블 상수는 $\frac{1}{2}H_0$ 이다. 허블 법칙으로 구한 우주의 나이는 $\frac{1}{\text{허블 상수}}$ 이다. A에서 우주의 나이는 T_0 이므로 B에서 우주의 나이는 $2T_0$ 이다.

4. [출제의도] 행성의 운동 가설 설정하기

철수: 만유인력의 크기는 행성과 태양 사이의 거리가 가까울수록 크다. 영희: 행성의 속력은 태양에 가까울수록 크다. 민수: 행성과 태양을 연결한 직선 이 지나간 면적은 행성이 궤도를 따라 운동하는 데 걸린 시간에 비례하므로, 행성이 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은 $\frac{1}{2}T$ 보다 작다.

5. [출제의도] 입자의 생성 과정 가설 설정하기

ㄱ. 쿼크의 전하량은 위(u) 쿼크가 $+\frac{2}{3}e$, 아래(d) 쿼크가 $-\frac{1}{3}e$ 이다. ㄴ. A는 양성자, B는 헬륨 원자, C는 헬륨 원자핵이다. ㄷ. 입자의 생성 순서는 A → C → B이다.

6. [출제의도] 적색 편이와 도플러 효과 자료 해석하기

ㄱ. A의 스펙트럼은 적색 편이되었으므로 A는 우리 은하로부터 멀어지고 있다. ㄴ. 음원이 관측자로부터 멀어지는 동안에 측정되는 소리의 파장은 음원의 파장보다 길다. 따라서 $\lambda_1 > \lambda_0$ 이다. ㄷ. (가)의 적색 편이와 (나)에서 λ_0 인 소리가 λ_1 인 소리로 철수에게 측정되는 것은 도플러 효과로 설명할 수 있다.

7. [출제의도] 행성의 탈출 속도 결론 도출하기

ㄱ. 물체의 운동 방향과 알짜힘의 방향이 반대이면 물체의 속력은 감소한다. ㄴ. 행성의 표면에서 물체의 운동 에너지는 (가)에서 (나)에서보다 작으므로 최고 높이에 도달할 때까지 감소한 운동 에너지는 (가)에서 (나)에서보다 작다. ㄷ. 물체에 작용하는 중력이 클수록 같은 높이까지 올라가는 동안 감소한 물체의 운동 에너지는 크다.

8. [출제의도] 기체 분자의 평균 운동 에너지 적용하기

ㄱ. 행성의 탈출 속도는 행성의 반지름이 작을수록, 행성의 질량이 클수록 크다. 반지름과 탈출 속도 모두 A가 B보다 크므로 질량은 A가 B보다 크다. ㄴ. 온도가 같으면 기체 분자의 평균 운동 에너지는 같다. ㄷ. 기체의 평균 운동 속력은 온도가 높을수록 크므로 이산화탄소의 평균 운동 속력은 A에서 B에서보다 크다.

9. [출제의도] 신호의 특징 이해하기

ㄱ. 빛은 전자기파로 매질이 없어도 전달된다. ㄴ. 소리는 매질의 진동에 의해 전달되는 탄성파이다. ㄷ. 열은 온도가 높은 곳에서 온도가 낮은 곳으로 저절로 이동한다.

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

① A는 DVD, B는 CD이다. ② CD와 DVD는 빛을 이용하여 정보를 재생하므로 자석을 가까이 하여도 저장된 정보가 사라지지 않는다. ③ 트랙 간격은 DVD가 CD보다 작다. ④ 기록 밀도는 DVD가 CD보다 크다. ⑤ 트랙 간격이 작을수록 정보를 재생할 때 사용되는 빛의 파장은 짧다. 따라서 정보를 재생할 때 사용하는 빛의 파장은 DVD가 CD보다 짧다.

11. [출제의도] 아날로그 신호와 디지털 신호 결론 도출하기

ㄱ. A는 아날로그 신호이고, B는 디지털 신호이므로 신호 변환기는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환한다. ㄴ. 메모리 카드에 저장된 정보는 디지털 신호이므로 0과 1로 구성된 2진수의 신호이다. ㄷ. 아날로그 신호에서 디지털 신호로 변환되는 과정에서 정보의 손실이 발생한다.

12. [출제의도] 페르데이 법칙 탐구 설계하기

ㄱ. 코일 내부를 오른쪽으로 통과하는 자기력선속이 증가하므로 검류계의 바늘은 ㉠ 방향과 반대 방향으로 움직인다. ㄴ. 코일 내부를 오른쪽으로 통과하는 자기력선속이 증가하므로 검류계의 바늘은 ㉠ 방향과 반대 방향으로 움직인다. ㄷ. 코일 내부를 왼쪽으로 통과하는 자기력선속이 증가하므로 검류계의 바늘은 ㉠ 방향으로 움직인다.

13. [출제의도] p-n 접합 다이오드의 특성 분석하기

ㄱ. ㄴ. S를 a에 연결할 때, 저항에 전류가 흐르므로 A에는 순방향 전압이 걸린다. 따라서 A의 p형 반도체에 연결된 ㉠은 양(+)극이다. ㄷ. S를 b에 연결할 때, 저항에 전류가 흐르지 않으므로 B에는 역방향 전압이 걸려 n형 반도체에 있는 전자는 접합면에서 멀어지는 쪽으로 이동한다.

14. [출제의도] 고체의 전기 전도성과 에너지띠 구조 결론 도출하기

ㄱ. A는 원자가 띠(가전자 띠)와 전도띠가 겹쳐 있으므로 도체이다. ㄴ. 에너지띠는 여러 개의 에너지 준위가 겹쳐져 있으므로 원자가 띠의 전자의 에너지 준위는 모두 다르다. ㄷ. 띠 간격이 작을수록 전기 전도성이 좋다.

15. [출제의도] 초전도체의 특성 자료 분석하기

ㄱ. (가)에서 A는 초전도체로, A가 자석 위에 떠 있는 것은 마이스너 효과와 관련이 있다. ㄴ. t일 때 A

의 온도는 임계 온도보다 높으므로 전기 저항은 0보다 크다. ㄷ. 초전도체는 자기 부상 열차, 자기 공명 영상(MRI) 장치 등에 이용된다.

16. [출제의도] 에너지 전환 적용하기

ㄱ. 전지로부터 크레인에 공급된 전기 에너지는 LED의 빛에너지와 전동기의 운동 에너지로 전환된다. ㄴ. 전동기에서는 전기 에너지가 운동 에너지로 전환된다. ㄷ. 물체가 일정한 속력으로 올라가는 동안, 운동 에너지는 일정하고 위치 에너지는 증가하므로 물체의 역학적 에너지는 증가한다.

17. [출제의도] 하드 디스크에서의 정보 기록 원리 이해하기

ㄱ. 플래터의 표면에는 자성체가 입혀 있어 자기장으로 정보를 기록할 수 있다. ㄴ. ㉠과 ㉡ 사이에서 플래터의 자화 방향이 달라지므로 코일에 흐르는 전류의 방향은 변했다. ㄷ. 플래터에 정보를 기록할 때 코일에 흐르는 전류에 의한 자기장을 이용한다.

18. [출제의도] 열기관 이해하기

열기관이 한 일=(공급된 에너지)-(방출한 에너지)이므로 $W_A = W_B = E$ 이다. 열효율은 $\frac{\text{한 일}}{\text{공급된 에너지}}$ 이므로 열효율은 $e_A = \frac{1}{4}$, $e_B = \frac{1}{3}$ 이다.

19. [출제의도] 물리적 진단 장치 적용하기

ㄱ. ㉠은 초음파를 이용하여 진단하는 장치이다. ㄴ. CT는 인체에 X선을 여러 각도에서 비추어 투영된 영상을 컴퓨터로 처리하여 보여주는 장치이다. ㄷ. 물리적 진단 장치에는 자기 공명 영상(MRI) 장치, 초음파 진단 장치, X선 촬영 장치, CT(컴퓨터 단층 촬영) 등이 있다.

20. [출제의도] 액정 영상 표현 장치의 원리 결론 도출하기

ㄱ. A, B를 통과한 빛을 합성하면 노란색으로 보이는 빛을 만들 수 있으므로 광학 필터는 C이다. ㄴ. C를 통과한 빛은 수평 편광판을 통과하지 못하였으므로 P를 통과한 빛은 진동 방향이 달라지지 않았다. 따라서 P에는 전압이 걸려 있다. ㄷ. B를 통과한 빛은 수평 편광판을 통과하였고 C는 수평 편광판을 통과하지 못하였으므로 B를 통과한 빛의 진동 방향과 C를 통과한 빛의 진동 방향은 다르다.