

● [물리 I]

1. 이동 거리와 평균 속도 (2점) [정답] ③

- ㄱ. 0초부터 3초까지 3m의 거리를 이동한 후, 3초부터 5초까지 3m의 거리를 되돌아오므로 0초부터 5초까지 이동 거리는  $3+3=6(\text{m})$ 이다.  
 ㄴ. 0초부터 3초까지 위치-시간 그래프의 기울기가 감소하므로 속력은 감소한다.  
 ㄷ. 3초부터 5초까지 이동 거리가 3m, 걸린 시간이 2초이므로 평균 속력은  $v = \frac{s}{t} = \frac{3}{2} = 1.5(\text{m/s})$ 이다.

2. 운동의 법칙 (2점) [정답] ①

- ㄱ, ㄴ. 수레와 추는 일정한 추의 중력에 의하여 등가속도 운동을 한다. 따라서 수레의 속력은 증가하며 가속도의 크기는 일정하다.  
 ㄷ. 수레는 실이 잡아당기는 힘에 의하여 등가속도 운동을 한다. 따라서 실이 수레를 잡아당기는 힘은 0이 아니며 이 힘의 반작용인 수레가 실을 잡아당기는 힘도 0이 아니다.

3. 일과 에너지 (3점) [정답] ③

- ㄱ. 수레에 작용하는 알짜힘의 크기는  $2\text{N}$ 이므로 수레의 가속도의 크기는  $a = \frac{F}{m} = \frac{2}{1} = 2(\text{m/s}^2)$ 이다.  
 ㄴ. 작용한 힘의 방향과 이동 방향이 같으므로  $2\text{N}$ 의 힘이 수레에 한 일은  $W = Fs = 2 \times 3 = 6(\text{J})$ 이다.  
 ㄷ. 수레가  $2\text{m/s}^2$ 의 가속도로 등가속도 직선 운동을 하므로 3m를 이동하는 데 걸린 시간은  $s = \frac{1}{2}at^2$ 에서  $t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \times 3}{2}} = \sqrt{3}(\text{s})$ 이다. 따라서  $2\text{N}$ 의 힘이 수레에 작용한 충격량의 크기는  $I = Ft = 2 \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3}(\text{N} \cdot \text{s})$ 이다.

신유형

4. 만유인력의 발견 (3점) [정답] ②

- ㄱ. 지구가 작용하는 중력은 지구로부터의 거리의 제곱에 반비례하므로 고도가 낮을 때가 높을 때보다 크다.  
 ㄴ. 면적 속도 일정의 법칙에 따라 지구에서 가장 가까운 지점과 가장 먼 지점에서 위성의 속력은 지구 중심으로부터 위성까지의 거리(지구 반지름 + 고도)에 반비례한다. 고도  $1,500\text{km}$ 가 고도  $300\text{km}$ 보다 지구 중심에서 5배인 거리가 아니므로 고도  $300\text{km}$ 일 때 속력은 고도  $1,500\text{km}$ 일 때 속력의 5배가 아니다.  
 ㄷ. 인공위성에 작용하는 힘은 지구의 중력뿐이므로 역학적 에너지가 보존된다.

5. 일반 상대성 이론 (2점) [정답] ①

- 속력이 빠를수록 시간이 느리게 흐르므로 시계의 2의 시간이 시계 1의 시간보다 느리게 간다. 또한 시계 2는 시계 1보다 관성력이 크다. 관성력이 클수록 시간이 느려지는 것을 알 수 있으며, 등가 원리에 의해 중력과 관성력은 구별할 수 없으므로 중력은 시간을 천천히 흐르게 한다는 결론을 얻을 수 있다.

6. 전기장 (2점) [정답] ④

- ㄱ. a점에 가만히 놓은 Q가 P에서 멀어지는 방향으로 운동하므로 P와 Q는 같은 종류의 전하를 띠고 있다.  
 ㄴ. 전기장의 세기는 전기력의 크기에 비례하므로 쿨롱의 법칙에 따라 전하로부터 멀어질수록 전기장의 세기는 작아진다.  
 ㄷ. a에서 b로 운동하는 동안 Q에 작용하는 전기력의 크기가 감소하므로 Q의 가속도의 크기도 점점 감소한다.

7. 정전기 유도 (2점) [정답] ②

- ㄱ. 금속구에 대전체가 가까이 오면 금속구에 정전기 유도 현상이 나타나 전기력에 의하여 금속구가 대전체로 끌려간다.  
 ㄴ, ㄷ. 금속구에 대전체가 가까이 오면 전자가 이동하여 대전체 가까운 곳은 대전체와 반대의 전하, 먼 곳은 대전체와 같은 전하를 띠게 되지만 금속구 전체의 전하량은 0이다.

8. 빛의 흡수와 방출 (2점) [정답] ④

- ㄱ. (가)는 빛이 연속적으로 분포하므로 연속 스펙트럼이다.  
 ㄴ, ㄷ. (나)는 흡수 스펙트럼이 아니라 헬륨에서 방출되는 불연속 선스펙트럼이며 에너지 준위가 양자화되어 있기 때문에 나타난다.

9. 반도체 (3점) [정답] ⑤

- ㄱ, ㄴ. 불순물 반도체가 접합되어 전류가 흐를 때 빛을 방출하는 소자는 발광 다이오드이다. A가 p형, B가 n형 반도체일 때 전지가 순방향으로 연결되어 전류가 흐르고 빛을 방출한다.  
 ㄷ. A와 B의 접합부에서 전자와 양공이 결합할 때 전자의 에너지 준위가 낮아지며 빛이 방출된다.

10. 신소재 (3점) [정답] ⑤

- ㄱ. LCD의 위쪽 편광판과 아래쪽 편광판은 편광 방향이 서로 직각을 이룬다.  
 ㄴ. 두 유리 사이에 있는 액정 분자의 방향이 일정하게 배열하여 있으므로 위쪽 편광판을 통과한 빛의 편광 방향이 변하지 않아 아래쪽 편광판을 통과하지 못한다.  
 ㄷ. 액정 분자의 방향이 일정한 것은 액정에 전압을 걸어 주었을 때이다.

11. 소리 (2점) [정답] ④

- ㄱ. 소리는 종파이다.  
 ㄴ. 같은 높이의 음은 진동수가 같은 소리이다.  
 ㄷ. 악기에 따라 소리의 파형이 달라지므로 파형으로 악기의 종류를 구별할 수 있다.

12. 공명 (3점) [정답] ①

- ㄱ. 소리굽쇠의 소리가 관에서 정상파를 만들 때 진폭이 커져 관에서 울리는 소리가 크게 들린다.  
 ㄴ.  $x=L$ 일 때 관 입구가 배, 피스톤이 마디가 되는 정상파가 형성되므로 소리굽쇠가 만드는 소리의 파장은  $4L$ 이다.  
 ㄷ. 관의 입구가 배, 피스톤이 마디가 되는 정상파는  $x=L, 3L, 5L, \dots$ 일 때 만들어지므로  $x=2L$ 일 때에 관에서 울리는 소리는 크게 되지 않는다.

13. 광전 효과와 광센서 (2점) [정답] ②

- ㄱ, ㄷ. A는 광전 효과를 이용하여 전기 에너지를 발생시키는 태양 전지이다. 따라서 A는 n형, p형 반도체를 접합하여 만든다.  
 ㄴ. 단색광 P를 비추었을 때 전자계산기가 작동하므로 P의 진동수는 A의 문턱 진동수보다 크다.

14. 전반사와 광통신 (3점) [정답] ③

- ㄱ. 빛이 물줄기 밖으로 새지 않고 진행하는 것은 빛이 전반사하기 때문이다.  
 ㄴ. 물의 굴절률이 공기의 굴절률보다 크므로 전반사가 일어난다. 굴절률이 클수록 빛의 속력이 느리므로 빛의 속력은 물속에서가 공기에서보다 느리다.  
 ㄷ. 전반사는 입사각이 임계각보다 클 때 일어나므로 물에서 공기로 진행하는 빛의 입사각은 공기에 대한 물의 임계각보다 크다.

15. 전자기파 센서와 정보 인식 (3점) [정답] ③

- ㄱ. 태그는 리더에서 발생한 전파에 의하여 작동되어 자신의 정보를 가진 전파를 발생시켜 리더로 전달한다. 따라서 리더와 태그는 서로 전파를 주고받는다.  
 ㄴ. 교통카드와 같은 수동형 태그는 전원이 내장되어

있지 않으며 전자기 유도 현상에 의하여 발생한 유도 기전력을 전원으로 사용한다.  
 ㄷ. 태그는 내부의 집적 회로(IC) 칩에 자신의 정보를 저장한다. IC는 강자성체가 아니라 반도체의 성질을 이용하여 정보를 저장한다.

16. 전기 에너지의 생산 (2점) [정답] ⑤

- ㄱ, ㄴ. 물이 떨어질 때 감소한 중력 퍼텐셜 에너지가 물레방아를 돌리고 발전기에서 전자기 유도 현상이 일어나 전기 에너지가 생산된다. 따라서 물레방아 발전기는 중력 퍼텐셜 에너지를 전기 에너지로 전환시키는 것이다.  
 ㄷ. 주전자에서 나오는 물의 양이 일정할 때 물을 붓는 주전자의 높이가 증가하면 중력 퍼텐셜 에너지가 더 많이 감소하고 생산된 전기 에너지가 증가한다. 발광 다이오드에 더 많은 전기 에너지를 공급하면 밝기가 증가한다.

17. 전기 에너지의 수송 (3점) [정답] ①

- ㄱ. 1차 코일에 흐르는 교류 전류에 의하여 2차 코일을 통과하는 자속에 변화가 생겨 전자기 유도 현상이 발생하고 2차 코일에 유도 전류가 흐른다. 따라서 변압기는 전자기 유도에 의하여 전기 에너지가 1차 코일에서 2차 코일로 전달되는 것이다.  
 ㄴ. 전력 손실이 없으므로 1차 코일의 공급 전력과 2차 코일의 소비 전력은 같다.  
 ㄷ. 변압기에서 전압은 코일을 감은 수에 비례하므로  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$ 이다. 1차 코일과 2차 코일의 소비 전력  $P_1 = V_1 I_1$ ,  $P_2 = V_2 I_2$ 이 같으므로  $I_1 V_1 = I_2 V_2$ 에서  $I_2 = \frac{V_1}{V_2} I_1 = \frac{N_1}{N_2} I_1$ 이다. 전류의 세기는 코일을 감은 수에 반비례한다. 따라서 2차 코일에는 1차 코일보다 약한 전류가 흐른다.

18. 힘의 전달과 돌림힘 (3점) [정답] ①

- ㄱ. 돌림힘은 팔의 길이와 힘의 곱이다. A는 자신의 무게  $mg$ 로 길이  $r$ 인 팔을 회전시키므로 A가 회전축에 작용하는 돌림힘의 크기는  $T = rmg$ 이다.  
 ㄴ. 축바퀴가 일정한 속력으로 회전하므로 A, B의 돌림힘의 크기는 같다. 따라서  $rmg = 3rm'g$ 이고 B의 질량  $m' = \frac{m}{3}$ 이다.  
 ㄷ. A가 매달린 축바퀴의 반지름이 B가 매달린 축바퀴의 반지름보다  $\frac{1}{3}$ 이므로 같은 시간 동안 이동한 거리는 A가 B의  $\frac{1}{3}$ 이다. 따라서 속력은 A가 B의  $\frac{1}{3}$ 이다.

19. 베르누이 법칙 (3점) [정답] ②

- ㄱ. 같은 시간 동안 관을 통과하는 공기의 양이 동일하므로 공기가 관을 통과하는 속력은 굵은 관에서 가는 관에서보다 느리다.  
 ㄴ. 공기의 압력은 a 부분이 b 부분보다 높으므로 a가 있는 쪽의 유리관 속의 물이 압력에 의하여 아래로 눌러 b쪽에 있는 물보다 높이가 낮다.  
 ㄷ. 공기가 흐르는 속력이 빠른 가는 관에 연결된 b에서의 압력이 a에서보다 낮다는 것으로부터 공기의 속력이 빠를수록 압력이 낮아진다는 것을 알 수 있다.

20. 열역학 법칙 (2점) [정답] ③

- ㄱ. 열기관은 열에너지를 역학적 일로 바꾸는 장치이다.  
 ㄴ. 에너지가 보존되므로  $W = Q_1 - Q_2$ 이다. 따라서 열기관의 에너지 효율은  $e = \frac{W}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$ 이다.  
 ㄷ. 연료 전지는 수소와 산소의 화학 반응을 이용하여 전기 에너지를 얻는 장치이므로 열기관이 아니다.