

**물리 정답**

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

**해설**

1. [출제의도] 비핵 우주에서 기본 입자와 양성자 및 중성자, 헬륨 원자핵의 생성 과정 이해하기  
 빅뱅 직후인 A 시기에 기본 입자인 쿼크와 렙톤이 생성되었고, B 시기에 쿼크들이 결합하여 양성자와 중성자가 생성되었다. C 시기에 양성자와 중성자가 결합해 중수소 원자핵이 되었고, 중수소 원자핵 2개가 결합해 헬륨 원자핵을 이루었다. D 시기는 우주의 온도가 3,000K 쯤 되었을 때로 전자가 원자핵들과 결합하여 수소 원자와 헬륨 원자 등의 원자가 생성되었고, 우주 배경 복사가 방출되었다.

2. [출제의도] 허블의 법칙을 통한 우주의 팽창과 우주의 나이의 측정 방법 이해하기

ㄱ. 허블의 법칙으로부터 우주가 팽창하고 있음을 알 수 있고 이는 빅뱅 이론의 증거가 된다.  
 ㄴ. 허블의 법칙에서 외부 은하의 후퇴 속도는 빛의 도플러 효과를 이용하여 측정한다. 즉, 파장이 길어지는 적색편이의 정도를 측정하여 후퇴 속도를 측정한다.

ㄷ. 허블의 법칙  $v = Hr$ 에서  $\frac{1}{H} = \frac{r}{v} = T$ 이므로 우주의 나이(T)는 허블 상수(H)의 역수에 비례한다. 허블 상수의 값이 클수록 우주의 나이는 작은 값이 된다.

3. [출제의도] 원자가 형성되면서 방출된 우주 배경 복사 이해하기

우주 배경 복사는 빅뱅 이후 수소 원자나 헬륨 원자가 형성되는 시기에 빠져나온 복사선으로 우주의 모든 방향에서 전자기와 형태로 관측된다. 우주 배경 복사가 방출되는 시기의 우주의 온도는 3,000K 이하인 현재는 우주가 식어 약 3K인 물체에서 방출하는 복사선과 일치한다. 즉, 파장이 길어졌다.

4. [출제의도] 태양의 에너지 발생 원리 이해하기

ㄱ. 태양 에너지는 4개의 수소 원자핵이 결합하여 1개의 헬륨 원자핵이 형성되는 핵융합 과정에서 발생한다.  
 [오답풀이] ㄴ. 핵융합 과정으로 수소 원자핵의 양은 계속 감소한다.  
 ㄷ. 핵융합 과정에서 발생하는 에너지는 질량 결손에 의해서 발생하기 때문에 헬륨의 질량이 더 작다.

5. [출제의도] 행성의 운동에 관한 케플러의 법칙 이해하기

ㄱ. 행성의 운동에 관한 케플러 2법칙(면적 속도 일정의 법칙)에서 P점에서의 속력은 R점에서보다 빠르다.  
 [오답풀이] ㄴ. 태양과 S를 연결한 선이 Q점까지 끌고 지나간 면적은 전체 면적의  $\frac{1}{2}$ 보다 작다. 즉 S에서 Q까지 공전하는 시간은 주기 T의  $\frac{1}{2}$ 보다 작다.  
 ㄷ. 만유인력은 거리의 제곱에 반비례하므로 거리가 가까운 P점에서는 Q점에서보다 더 크다.

6. [출제의도] 행성의 탈출 속도를 위치 에너지와 운동 에너지의 관계로 이해하기

ㄴ. 포탄이 원 궤도를 따라 운동하는 경우 등속 원운동을 하므로 운동 에너지는 일정하다.  
 [오답풀이] ㄱ, ㄷ. 포탄의 운동 궤도는 포탄의 처음 속력이 클수록 큰 타원 궤도를 가지게 되므로

$v_C > v_B > v_A$ 가 된다. C는 행성의 중력권에서 벗어나 탈출하므로  $v_C$ 는 탈출 속도보다 크다.

7. [출제의도] 정전기 유도 현상 이해하기

ㄱ, ㄴ. 정전기 유도 현상에 의해 양(+)으로 대전된 유리 막대를 중성인 금속구에 가까이 가져가면 유리 막대와 가까운 쪽은 음(-)전하, 먼 쪽은 양(+)전하를 띠게 되어 서로 끌어당기는 인력이 작용한다.  
 [오답풀이] ㄷ. 음(-)전하로 대전된 대전체를 가까이 하는 경우 금속구의 가까운 쪽은 양(+)전하로, 먼 쪽은 음(-)전하로 대전되어 인력이 작용한다.

8. [출제의도] 중력, 전기력, 자기력의 특징 이해하기

ㄱ. 중력은 연직 아래 방향으로 작용한다.  
 ㄴ. 전하를 띤 물체 사이의 전기력이 작용하며 거리가 멀어질수록 크기가 작아진다.  
 ㄷ. 자기력은 자성을 가진 물체 사이에 작용하는 힘으로 거리가 멀어질수록 크기가 작아진다.

9. [출제의도] 두 힘의 합력과 물체의 운동과의 관계 이해하기

ㄱ, ㄷ. 물체는 연직 방향으로 일정한 빠르기로 직선 운동하므로 합력(알짜힘)은 0이다. 또, 합력이 0이므로 두 줄이 물통을 당기는 합력은 중력의 방향과 반대 방향이어야 한다.  
 [오답풀이] ㄴ. 물통이 위쪽으로 올라오면 두 줄의 각도가 증가하므로 힘의 합성법인 평행사변형법에서 철수와 민수가 줄을 당기는 힘의 크기는 증가하여야 한다.

10. [출제의도] 블록 거울에 의해 생기는 상의 특징 이해하기

ㄱ. 블록 거울로 물체를 관찰하면 항상 실제 크기보다 작고 똑바로 선 상을 관찰할 수 있다.  
 [오답풀이] ㄴ. 블록 거울은 항상 똑바로 선 상을 관찰할 수 있다. ㄷ. 블록 거울은 작은 상만 관찰할 수 있지만 보는 시야가 넓어져 코너 반사경, 자동차 측면 거울 등에 사용된다. 자동차의 전조등, 신호 채화, 화장용 손거울 등은 오목 거울을 이용한다.

11. [출제의도] 파동의 발생과 전파 과정 이해하기

ㄱ, ㄷ. 파동이 발생한 곳을 파원이라고 하며, 물결과 전달도 나무 도막을 상하 진동시키게 되므로 에너지가 전달된다.  
 [오답풀이] ㄴ. 파동의 전파 과정은 매질은 이동하지 않고 에너지가 이동한다.

12. [출제의도] 액체의 비열과 온도 변화 관계 이해하기

두 액체에 같은 열량이 공급되었고 질량이 같으므로 온도 변화의 비를 비교하면  
 $\Delta Q = m_A c_A \Delta T_A = m_B c_B \Delta T_B$ 에서  
 $c_A \Delta T_A = c_B \Delta T_B$ 이다. A와 B에서 온도 변화의 비가 2:1이므로  $c_A : c_B = 1 : 2$ 이다.

13. [출제의도] 여러 가지 도구를 사용한 경우 일의 원리 이해하기

지레: 물체와 받침점, 받침점과 힘점 사이의 길이 비가 1:2이므로 물체의 무게와 작용하는 힘  $F_1$ 의 비는 2:1이다. 즉, 물체 무게의  $\frac{1}{2}$ 만큼의 힘이 필요하다.

움직 도르래: 움직 도르래는 물체 무게의  $\frac{1}{2}$ 만큼의 힘이 필요하다.  
 빗면: 일의 원리에 의해 하는 일이 같다. 이동거리의 비가 3:1이므로 힘의 비는 1:3이 된다. 즉, 물체 무게의  $\frac{1}{3}$ 만큼 힘을 작용해야 한다.  
 따라서  $F_1 = F_2 > F_3$ 이다.

14. [출제의도] 여러 가지 고체의 열팽창 정도가 다를 수 이해하고 그 예를 이해하기

ㄱ. A의 열팽창 정도가 B보다 작으므로 온도가 내려가면 A가 B보다 더 길어진다.  
 ㄴ. A와 B가 접합된 상태에서 B의 열팽창 정도가 더

크므로 온도가 올라가면 p방향으로 휘어진다.  
 ㄷ. 금속의 길이가 늘어나는 것은 금속의 원자나 분자의 운동이 더 활발해져 분자들 사이의 평균 거리가 증가하기 때문이다.

15. [출제의도] 위치 에너지와 일의 관계 이해하기

ㄱ, ㄴ. 추의 감소한 위치 에너지는 나무 도막을 이동시키는 일로 전환된다. 나무 도막이 이동한 거리가 길수록 나무 도막에 해 준 일이 많으므로 추의 감소한 위치 에너지가 크다. 같은 높이에서 떨어뜨렸을 때 위치 에너지가 큰 것은 추의 질량이 크기 때문이다.  
 ㄷ. 추의 낙하 거리만 2배가 되면 추의 감소한 위치 에너지도 2배가 되므로 나무 도막의 이동 거리도 2배가 된다.

16. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙 이해하기

ㄱ, ㄴ. 모든 마찰과 저항을 무시하므로 역학적 에너지는 보존되어 물체가 아래쪽인 B로 이동하면 위치 에너지는 감소하고 감소한 위치 에너지만큼 운동 에너지가 증가한다.  
 [오답풀이] ㄷ. A, B, C에서 역학적 에너지는 모두 같으므로 A에서 C로 이동하는 동안 위치 에너지의 감소량은 운동 에너지 증가량과 같다.

17. [출제의도] 전기의 효율적인 절약 방법 이해하기

영희: 사용하지 않는 전기 기구의 플러그를 뽑아 대기전력을 제거하면 전기를 절약할 수 있다.  
 민수: 가능하면 엘리베이터 대신 계단을 걸어 다니면 전기 에너지를 사용하지 않아 전기를 절약할 수 있다.  
 [오답풀이] 철수: 에너지 소비 효율 등급은 1등급이 효율이 가장 좋은 제품으로 숫자가 작을수록 전기를 더 많이 절약할 수 있다.

18. [출제의도] 저항에 흐르는 전류와 전압 사이의 관계 이해하기

① 전압계는 저항에 병렬, 전류계는 회로에 직렬로 연결한다.  
 [오답풀이] ② 저항에 걸리는 전압은 전압계의 단자가 3V에 연결되어 계기판에서 2V임을 알 수 있다.  
 ③ 저항의 저항값은 옴의 법칙( $V=IR$ )을 이용하여 계산하면  $2V=0.1A \times R$ ,  $R=20\Omega$ 이다. ④ 전류는 건전지의 (+) 전극에서 나와서 (-) 전극으로 흐르므로 전류의 방향은 a→저항→b이다. ⑤ 도선에 흐르는 전하는 없거나 생겨나지 않으므로 단위 시간당 통과하는 전하량은 같다.

19. [출제의도] 저항의 직렬 연결과 병렬 연결에서 옴의 법칙 이해하기

(가)에서 저항이 직렬 연결되어 있으므로 합성 저항은  $5\Omega+10\Omega=15\Omega$ 이다. 옴의 법칙( $V=IR$ )을 적용하면  $15V=I \times 15\Omega$ ,  $I=1A$ 이다. (나)의 5Ω에 1A가 흐르므로 여기에 걸리는 전압은  $5\Omega \times 1A=5V$ 가 된다. 따라서 (나)회로에 연결된 전원 장치의 전압은 5Ω에 걸리는 전압과 같아 5V가 된다.

20. [출제의도] 일과 에너지의 관계 및 일률 이해하기

ㄱ. (가)의 마찰이 없는 수평면에서 물체의 운동 에너지는  $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 = 20J$ 이다.  
 ㄷ. (나)에서 마찰이 있는 면을 따라 일정한 빠르기로 운동하고 있으므로 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다. 마찰력의 크기가 10N이므로 물체를 당기는 힘 F의 크기는 10N이다.  $W=F \times s$ 에서 3초 동안 물체를 당기는 힘이 하는 일  $W=10N \times 6m=60J$ 이다.  
 따라서, 일률은  $\frac{W}{t}$ 이므로  $P = \frac{60J}{3s} = 20W$ 이다.  
 [오답풀이] ㄴ. 마찰이 있는 면에서 감소한 운동 에너지 = 마찰력에 의한 일이 되므로,  $20J = \text{마찰력} \times 2m$ 이다. 따라서 마찰력의 크기는 10N이다.