

과학-물리 정답

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

해설

1. [출제의도] 원운동하는 물체에 대한 이해를 묻는 문제이다.

달수기의 원통이 돌아가면 그 속에 있는 빨래와 물도 함께 운동하다가 원통에 난 구멍을 통해 물은 빠져나가고 빨래는 원통 가장자리로 밀린다.

철수: 원통과 함께 회전하는 빨래는 원운동을 하므로, 운동 방향이 계속 변한다.

[오답풀이]

영희: 원운동하는 빨래는 원통의 회전 중심 방향으로 힘을 받는다.

민수: 물방울들이 구멍을 통해 빠져나가는 순간에는 회전 중심 방향으로 힘을 받지 못하고 관성에 의해 접선 방향으로 날아간다.

2. [출제의도] 소리의 3가지 성질에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄴ. 소리의 세기는 진폭이 클수록 진동수가 클수록 크다. 진폭과 진동수 모두 B가 A보다 크므로 소리의 세기는 B가 A보다 크다.

ㄷ. 철수의 소리인 A의 파형이 영희의 소리인 B, C의 파형과 다르므로 두 사람의 음색은 서로 다르다.

[오답풀이] ㄱ. 진동수가 클수록 높은 소리이다. 따라서 진동수가 가장 큰 C가 가장 높은 소리이다.

3. [출제의도] 중력과 공기 저항이 작용하는 물체의 운동에 대한 이해를 묻는 문제이다.

그림 (가)에서 쇠구슬은 아래로 갈수록 속력이 빨라지지만 깃털은 공기 저항 때문에 속력의 변화가 거의 생기지 않는다. 달에서는 중력이 지구보다 작으므로 속력이 변하는 정도가 지구에서보다 작다. 또한 공기 저항을 받지 않으므로 쇠구슬과 깃털의 속력이 변하는 정도가 같다.

4. [출제의도] 검전기의 역할과 정전기 유도 현상에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄱ. 금속막이 그대로 있기 때문에 A는 전기를 띠지 않았다.

ㄴ. C를 가까이 했을 때 금속막이 더 많이 벌어졌으므로 대전된 전하량은 C가 B보다 크다.

ㄷ. B를 가까이 가져가면 정전기 유도에 의해 B와 가까운 금속판에는 B와 다른 종류의 전하가, B와 먼 금속판에는 B와 같은 종류의 전하가 모인다.

5. [출제의도] 운동 자료를 분석하여 평균 속력을 구하는 문제이다.

타점을 찍는 시간 간격이 같으므로 A와 B에서 3타점 간격으로 차를 구간별 시간이 동일하다. 네 구간 동안 A와 B의 전체 이동 거리는 모노중이 14칸으로 같다. 따라서 평균 속력 = $\frac{\text{이동 거리}}{\text{시간}}$ 이므로, A와 B가 같다.

6. [출제의도] 역학적 에너지의 전환과 보존 관계에 대한 이해를 묻는 문제이다.

추의 높이가 낮아지면 위치 에너지는 감소하고 위치 에너지가 감소한 만큼 운동 에너지가 증가한다. 그래프에서 위치 에너지의 최댓값이 5J로 일정하므로 역학적 에너지는 보존된다. 추의 처음 운동 에너지가 0

이고, 위치 에너지의 최댓값은 5J, 최솟값은 3J이므로 운동 에너지의 최댓값은 위치 에너지의 최댓값과 최솟값의 차이인 2J이다.

7. [출제의도] 자기장 속에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄴ. 자기장 속에 놓인 두 도선에 서로 반대 방향으로 전류가 흐르면 두 도선이 받는 힘의 방향도 서로 반대다.

[오답풀이] ㄱ. 전자는 전류의 방향과 반대인 B → 스 위치 → A 방향으로 이동한다.

ㄷ. 자기력의 크기는 전류의 세기, 자기장의 세기, 자기장 속에 놓인 도선의 길이에 비례한다. A와 B는 직렬 연결되어 있으므로 전류의 세기가 같고, 자기장의 세기, 자기장 속에 놓인 도선의 길이도 같으므로 자기력의 크기는 서로 같다.

8. [출제의도] 전압과 전류의 관계를 저항의 병렬 연결에 적용하는 문제이다.

ㄴ. 스위치를 닫아 병렬 연결이 되면 회로 전체의 합성 저항은 감소한다.

[오답풀이] ㄱ. 스위치를 열거나 닫거나 R₂에 걸리는 전압은 전원 장치의 전압과 같다.

ㄷ. 전류계는 회로에 흐르는 전체 전류를 측정한다. 합성 저항은 감소하고, 전압은 일정하므로 전체 전류는 증가한다.

9. [출제의도] 저항에 전류가 흐를 때 발생하는 열량에 대한 이해를 묻는 문제이다.

저항에서 발생하는 열량은 저항에서 소비되는 전기 에너지에 비례한다. 전기 에너지는 전력(P=I²R)에 비례하는데 직렬 연결된 A, B에 흐르는 전류의 세기는 같으므로 발생하는 열량은 저항값에 비례한다. 따라서 Q_A:Q_B=1:2 이다.

10. [출제의도] 전류가 흐르는 도선 주위에 생기는 자기장의 특성에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄴ. 전류가 만드는 자기장의 세기는 거리에 반비례하므로 도선으로부터 가까운 A에서 더 세다.

ㄷ. 직선 전류가 만드는 자기장은 직선 도선을 중심으로 하는 동심원 모양으로 생긴다. 따라서 직선 도선을 중심으로 서로 반대 방향에 위치하고 있는 두 나침반의 N극은 전류의 방향이 바뀌어도 서로 반대 방향을 가리킨다.

[오답풀이] ㄱ. 앙페르 법칙에 따라 오른손 엄지 손가락이 가리키는 방향으로 전류가 흐를 때 나머지 손가락들이 감기는 방향이 자기장의 방향이다. 따라서 전류의 방향은 a이다.

11. [출제의도] 일의 원리에 대한 이해를 묻는 문제이다.

일은 힘과 이동 거리의 곱이다. 물체가 L만큼 이동하는 동안 철수가 당긴 줄의 길이는 2L이므로 철수가 물체에 한 일은 2FL이다.

12. [출제의도] 물결파의 전달과 반사의 법칙에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄷ. 파동이 반사할 때 입사각과 반사각은 같으므로 입사각이 커지면 반사각도 커진다.

[오답풀이] ㄱ. 파동이 반사할 때 진동수는 변하지 않는다. ㄴ. 물의 깊이가 일정하므로 파동의 속력은 변하지 않는다.

13. [출제의도] 빅뱅 이후 초기 우주에서 생성된 입자에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄱ. 헬륨 원자핵은 2개의 양성자와 2개의 중성자로 이루어져 있으므로 삼중수소 원자핵이 양성자와 결합하면 헬륨 원자핵이 된다.

ㄴ. 전자의 전하량은 양성자와 같고 부호는 반대이므로 양성자 1개와 전자 1개로 이루어진 수소 원자는

전기적으로 중성이다.

ㄷ. 수소와 헬륨의 질량비가 거의 변하지 않았다는 것은 현재 우주의 수소와 헬륨이 대부분 초기 우주에서 생성되었다는 것을 의미한다.

14. [출제의도] 적색편이와 허블의 법칙을 통해 우주의 팽창에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄱ. 적색편이와 허블의 법칙을 나타낸 그래프는 우주가 팽창하고 있음을 보여준다.

ㄴ. 적색편이 현상이 크게 나타날수록 후퇴 속도가 크다. 따라서 후퇴 속도는 A가 B보다 작다.

[오답풀이] ㄷ. 후퇴 속도가 클수록 지구로부터 떨어진 거리가 더 크다.

15. [출제의도] 역학적 에너지 보존을 적용하여 탈출 속도를 구하는 과정에 대한 이해를 묻는 문제이다.

역학적 에너지가 보존되면 물체의 운동 에너지가 감소한 만큼 위치 에너지는 증가한다. 위치 에너지는 역학적 에너지에서 운동 에너지를 뺀 값과 같으므로 (나) = $0 - \frac{1}{2}mv^2 = -\frac{1}{2}m\left(\sqrt{\frac{2GM}{r}}\right)^2$ 이다. 따라서 (나) = $-\frac{GMm}{r}$ 이다.

16. [출제의도] 양성자와 중성자를 구성하는 기본 입자에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄱ. A의 상대 전하량은 $2 \times (+\frac{2}{3}) + (-\frac{1}{3}) = +1$ 이다. A는 양성자이다.

ㄴ. B의 상대 전하량은 $1 \times (+\frac{2}{3}) + 2 \times (-\frac{1}{3}) = 0$ 이다. 따라서 B는 중성자이다.

ㄷ. 쿼크를 결합시키는 힘은 강한 핵력이다.

17. [출제의도] 태양에서 일어나는 수소 핵융합 반응에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄱ. 가벼운 수소 원자핵이 결합하여 무거운 헬륨 원자핵이 되는 반응은 수소 핵융합 반응이다.

ㄴ. 수소 핵융합 반응은 태양 중심부에서 일어나고 에너지는 태양 표면을 통해 우주로 방출된다.

ㄷ. 수소 핵융합 반응에 의해 생성된 헬륨 원자핵의 질량은 수소 원자핵 4개의 질량보다 작다. 손실된 질량 Δm 은 $E = \Delta mc^2$ 만큼의 에너지로 방출된다.

18. [출제의도] 뉴턴의 운동 법칙을 지상의 물체와 달의 운동에 적용하는 문제이다.

ㄱ. 사과는 곡선 운동하므로 운동 방향이 계속 변한다. ㄴ. 사과가 곡선 운동하는 이유는 지구로부터 중력을 받기 때문이다.

[오답풀이] ㄷ. 달은 지구가 당기는 중력에 의해 계속 등속 원운동한다. 달에 작용하는 합력이 0이면 원운동을 하지 못하고 관성에 의해 접선 방향으로 운동하게 된다.

19. [출제의도] 케플러의 법칙과 뉴턴의 운동 법칙을 행성의 운동에 적용하는 문제이다.

면적 속도 일정의 법칙에 따라 태양에 가까울수록 행성의 속력은 증가한다. 태양과 행성 사이에 작용하는 만유인력은 $\frac{GMm}{r^2}$ 이므로 거리가 가까울수록 힘의 크기는 증가한다.

20. [출제의도] 지구 자기장의 특징과 그 역할에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄱ. 자기력선들이 P로 들어가므로 P는 막대자석의 S극에 해당한다.

ㄴ. 자기력선의 간격이 좁을수록 자기장이 세다.

ㄷ. 지구 자기장은 우주로부터 오는 유해한 입자들과 태양풍을 막아준다.