

2016학년도 6월 고2 전국연합학력평가 정답 및 해설

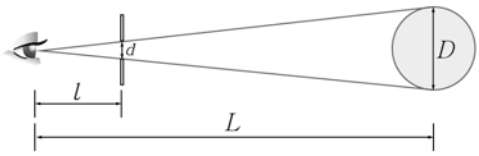
과학탐구 영역

물리 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 보름달의 지름 측정하기



삼각형의 닮음비를 이용하면 $l:d = L:D$ 이므로 $D = \frac{dL}{l}$ 이다.

2. [출제의도] 운동의 법칙 이해하기

ㄱ. A가 정지해 있으므로 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. A와 B 사이에 작용하는 힘은 자기력으로 A가 B를 당기는 힘과 B가 A를 당기는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.

[오답풀이] ㄴ. p가 A를 당기는 힘의 크기와 A에 작용하는 자기력의 크기는 같고, q가 B를 당기는 힘의 크기와 B에 작용하는 자기력의 크기는 같다. 따라서 p가 A를 당기는 힘과 q가 B를 당기는 힘의 크기는 같다.

3. [출제의도] 등가속도 직선 운동 이해하기

0초부터 5초까지 속도가 20m/s만큼 증가하였으므로 가속도의 크기는 4m/s^2 이다. 0초부터 1초까지 이동한 거리는 $s = \frac{1}{2} \times 4 \times 1^2 = 2\text{m}$ 이고, 0초부터 5초까지 이동한 거리는 $s = \frac{1}{2} \times 4 \times 5^2 = 50\text{m}$ 이므로 1초부터 5초까지 이동한 거리 L은 48m이다.

4. [출제의도] 속도-시간 그래프 분석하기

ㄱ. 속도-시간 그래프에서 기울기는 가속도이므로 1초 일 때와 5초일 때 가속도의 크기는 1m/s^2 으로 같다.
[오답풀이] ㄴ. 속력이 감소하므로 알짜힘의 방향과 운동 방향은 반대이다.
 ㄷ. 그래프에서 0초부터 2초까지의 면적이 4초부터 6초까지의 3배이므로 이동 거리는 3배이다.

5. [출제의도] 질량과 가속도의 관계 이해하기

ㄷ. A에 작용하는 힘이 3N, B에 작용하는 힘이 6N이므로 F는 9N이다.
[오답풀이] ㄱ. (가)와 (나)에서 물체에 작용한 알짜힘 F가 같으므로 가속도의 크기도 같다.
 ㄴ. A와 B의 가속도의 크기는 같고 알짜힘의 크기는 B가 A의 2배이므로 질량은 B가 A의 2배이다.

6. [출제의도] 운동량 변화량 이해하기

ㄴ. 질량이 같고, 충돌 전후 속도 변화량이 같으므로 운동량 변화량의 크기는 같다.
 ㄷ. 운동량 변화량의 크기가 같고 충돌 시간은 A가 B보다 짧으므로 자동차에 작용하는 평균 힘의 크기는 A가 B보다 크다.
[오답풀이] ㄱ. 시간에 따른 속력의 변화량이 일정하지 않으므로 등가속도 운동이 아니다.

7. [출제의도] 일-운동 에너지 정리 이해하기

A와 B에 작용하는 알짜힘의 크기는 mg 이므로 가속도의 크기는 $a = \frac{mg}{(2m+m)} = \frac{1}{3}g$ 이다. B에 작용하는 알짜힘의 크기는 $\frac{1}{3}mg$ 이고, 이동한 거리는 h 이다. 따라서 B에 작용하는 알짜힘이 한 일은 $\frac{1}{3}mgh$ 이므로 B의 운동 에너지는 $\frac{1}{3}mgh$ 이다.

8. [출제의도] 케플러 법칙 이해하기

ㄱ. 공전 주기(T)와 궤도 긴반지름(r)은 $T^2 \propto r^3$ 이다. 행성의 긴반지름이 지구보다 크므로 행성의 공전 주기는 지구의 공전 주기보다 길다.
 ㄴ. 행성의 속력은 근일점에서 가장 크므로 속력은 근일점에 도달하기까지 계속 증가한다.
[오답풀이] ㄷ. 케플러의 면적 속도 일정 법칙에 의해 태양, a, b가 이루는 면적이 태양, b, c가 이루는 면적보다 작으므로 걸린 시간이 짧다.

9. [출제의도] 특수 상대성 이론 이해하기

ㄱ. 뮤온의 좌표계에서 관측하면 영희가 운동하므로 영희의 속력은 v 이다.
[오답풀이] ㄴ. 뮤온의 좌표계에서 관측하면 p와 q가 운동하므로 p와 q 사이의 거리는 L_0 보다 짧다.
 ㄷ. 영희가 측정하였을 때 뮤온의 속력은 v 이고 p와 q 사이의 거리는 L_0 이다. 따라서 뮤온이 p에서 q까지 이동하는 데 걸린 시간은 $\frac{L_0}{v}$ 이다.

10. [출제의도] 등가 원리 이해하기

(가)에서는 물체에 작용하는 중력에 의해 물체가 등가속도 운동을 하고, (나)에서는 우주선의 가속도 반대 방향으로 물체에 작용하는 관성력에 의해 물체는 등가속도 운동을 한다. (나)에서 물체의 가속도의 크기는 지표면에서 중력 가속도의 크기와 같다. 따라서 철수와 영희가 관측한 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 그래프는 ㄴ과 같다.

11. [출제의도] 기본 입자와 상호 작용 이해하기

철수, 영희, 민수: 수소 원자는 음(-)전하를 띤 전자와 양(+)전하를 띤 양성자로 구성되어 있고, 전자와 양성자 사이에는 전기력이 작용한다. 양성자는 기본 입자인 쿼크로 이루어져 있다.

12. [출제의도] 일반 상대성 이론 이해하기

ㄱ, ㄴ. 블랙홀은 질량이 매우 큰 천체이므로 블랙홀에 가까워질수록 중력이 더 커지고, 시공간은 더 많이 휘어져 있다.
[오답풀이] ㄷ. 블랙홀에 가까워질수록 중력이 커지므로 시간은 더 느리게 흐른다.

13. [출제의도] 쿨롱 법칙과 전기장 적용하기

ㄴ. A와 B는 서로 다른 종류의 전하를 띠고 있으므로 당기는 전기력이 작용한다.
 ㄷ. q에서 전기장의 방향이 +x 방향이므로 A는 양(+)전하이므로 B는 음(-)전하이므로 r는 B에 가까운 지점이므로 r에서 전기장의 방향은 -x 방향이다.
[오답풀이] ㄱ. p에서 전기장이 0이 되기 위해서는 A와 B는 서로 다른 종류의 전하이면서 전하량은 B가 A보다 커야 한다.

14. [출제의도] 전하에 의한 전기력선 모양 이해하기

(가)의 p에서 전기장의 방향이 오른쪽이므로 A는 양(+)전하이므로 (나)의 p에서 전기장의 세기는 (가)의 p에서와 같고 전기장의 방향이 왼쪽이므로 B는 A와 같은 종류의 전하이므로 전하량의 크기는 B가 A보다 커야 한다. 따라서 A와 B에 의한 전기력선의 모양은 ㉔가 가장 적절하다.

15. [출제의도] 정전기 유도 현상 탐구하기

ㄴ. 유리 막대를 A에 접촉시켰다가 떼어 낸 후에 실험 결과 (나)에서 유리 막대와 A 사이에는 밀어내는 전기력이 작용하므로 유리 막대와 A는 같은 종류의 전하를 띠고 있다.
[오답풀이] ㄱ. 대전되지 않은 A에 유리 막대를 가까이 접근시키면 정전기 유도에 의해 A는 유리 막대에 끌려오므로 ㉠은 a이다.
 ㄷ. (나)에서 유리 막대를 A에 접촉시켰을 때 A가 양(+)전하를 띠는 것은 전자가 A에서 유리 막대로 이동하였기 때문이다.

16. [출제의도] 자성체 성질 이해하기

ㄴ. 앙페르 법칙(오른나사 법칙)을 적용하면 (가)의 p에서 자기장의 방향은 b 방향이다.
[오답풀이] ㄱ, ㄷ. (나)에서 클립이 붙으므로 A는 솔레노이드가 만드는 자기장과 같은 방향으로 자화되는 물질로 상자성체 또는 강자성체이다. 솔레노이드 내부에서 자기장의 세기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

17. [출제의도] 전기력 이해하기

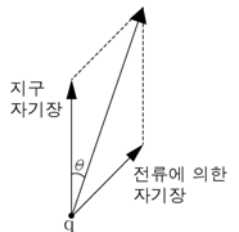
물체가 정지해 있으므로 물체에 작용하는 전기력의 방향은 중력과 반대 방향이고, 전기력의 크기는 중력의 크기와 같다. 따라서 $QE = mg$ 에서 전하량의 크기는 $Q = \frac{mg}{E}$ 이다.

18. [출제의도] 전자기 유도 현상 이해하기

ㄱ. N극을 가까이 가져갈 때 솔레노이드를 통과하는 자속이 증가한다. 이를 방해하기 위해 솔레노이드의 위쪽에는 N극이 유도되므로 자석과 솔레노이드 사이에는 밀어내는 힘이 작용한다.
 ㄴ. S극을 가까이 가져갈 때, 검류계의 바늘은 N극을 가까이 가져갈 때와는 반대로 b 방향으로 움직인다.
 ㄷ. 자석을 가까이 가져가거나 멀리할 때 솔레노이드를 통과하는 자속의 변화가 생겨 솔레노이드에는 전류가 유도된다. 이를 전자기 유도 현상이라 한다.

19. [출제의도] 전류에 의한 자기장 이해하기

ㄴ, ㄷ. 나침반이 있는 곳에서 자기장의 세기는 지구 자기장과 전류에 의한 자기장의 합성이다. p에서는 지구 자기장과 전류에 의한 자기장의 방향이 같고 도선에서 거리도 가깝다. q에서는 지구 자기장과 전류에 의한 자기장의 방향이 어긋나 있고 거리도 멀다. 따라서 자기장의 세기는 p에서가 q에서보다 크다. 전류의 세기를 증가시키면 전류에 의한 자기장이 증가하므로 q에 놓은 나침반의 θ 는 증가한다.
[오답풀이] ㄱ. q에서 자기장의 방향이 북동쪽이므로 도선에 흐르는 전류의 방향은 종이면에서 나오는 방향이다.



20. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙 이해하기

ㄱ. (가)에서 정지해 있던 A가 (나)에서 빗면 아래로 운동하므로 A의 질량은 B보다 크고, (나)에서 A와 B의 속력은 같으므로 운동량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. (가)에서 A는 정지해 있고, (나)에서 A는 빗면 아래로 등가속도 운동을 하므로 p가 B에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
[오답풀이] ㄴ. A가 빗면을 내려올수록 B의 역학적 에너지가 증가하므로 A의 역학적 에너지는 감소한다. 따라서 A의 역학적 에너지는 (나)에서가 (가)에서보다 작다.