

2012학년도 대학수학능력시험 예비평가 (물리Ⅱ)

정답 및 해설

〈정답〉

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

〈해설〉

1.

ㄱ. 물체의 운동방향이 변하고 있으므로 이동거리가 변위의 크기보다 크다.

[오답]

ㄴ. 중력과 장력을 받아서 물체가 운동을 한다. 중력의 방향은 일정하지만 장력의 크기와 방향이 계속해서 변하므로 물체는 속도가 변하는 운동을 한다.

ㄷ. B에서 물체가 등속직선운동을 하지 않고 방향이 변하는 순간이다. B에서 물체가 받는 장력의 크기가 중력의 크기보다 크다.

2.

ㄱ. (나)에서 위치 P에서 0초 이후 변위가 +값을 가진다. 그러므로 (가)에서 파동의 진행방향은 +x방향임을 알 수 있다.

ㄷ. (가)에서 파장은 4m이므로 파동의 진행속력은 $\frac{4}{4}=1\text{m/s}$ 이다.

[오답]

ㄴ. (나)에서 주기가 4초이다. 그러므로 진동수는 $\frac{1}{4}\text{Hz}$ 이다.

3. ㄴ. 충돌 전 같은 시간동안 이동거리는 A, B가 서로 같다. 따라서 두 물체의 속력이 같다. 충돌 후에도 두 물체의 속력은 같다.

[오답]

ㄱ. 두 물체의 충돌을 전후하여 두 물체가 받은 충격량의 크기는 같다. 그러므로 두 물체의 운동량 변화량의 크기도 같다.

ㄷ. 충돌을 전후하여 속도 변화량의 크기는 A가 B의 2배이다. 운동량 변화량의 크기가 같으므로 질량은 B가 A의 2배이다.

4.

ㄱ. $PV = nRT$ 에서 같은 온도에서 몰수가 클수록 부피도 크다. 그러므로 몰수는 A가 B보다 크다.

ㄴ. 샤를 법칙에서 0K에서 기체의 부피는 0이다.

[오답]

ㄷ. 온도가 1°C 상승할 때마다 부피가 $\frac{1}{273} V_0$ 씩 증가하므로 $2 V_0$ 가 되려면 273°C가 되어야 한다.

5. 입자의 위치와 운동량을 동시에 확정할 수 없다는 것은 불확정성 원리이다. 입자를 발견할 확률을 구하는 파동함수는 파동방정식을 푸는 열쇠이다.

6. 기체의 내부에너지 증가량은 기체가 받은 열에서 외부에 해준 일을 빼주어야 한다.

$$\Delta U = Q - P\Delta V$$

ㄴ. A-B과정에서 내부에너지의 변화량은 0이므로 $Q = P\Delta V$ 에서 기체가 한 일은 받은 열량과 같다.

ㄷ. B→C과정에서 부피의 변화가 없으므로 $\Delta U = Q$ 이다. 따라서 열을 방출한 만큼 내부에너지가 감소하였다. 마찬가지로 D→A과정에서 받은 열만큼 내부에너지가 증가하였다. 그러므로 B→C과정에서 기체의 내부에너지 감소량은 D→A과정에서 기체가 흡수한 열량과 같다.

[오답]

ㄱ. $\frac{PV}{T}$ 의 값이 일정해야 하므로 $PV \propto T$ 이다. 그런데 T_H 에 해당하는 PV 값이 T_L 에 해당하는 PV 값의 3배이므로 $T_H = 3T_L$ 이다.

7.

ㄱ. (나)에서는 전체전압이 두 축전기에 배분되므로 C_1 에 걸리는 전압은 (가)가 (나)보다 크다.

ㄷ. 직렬로 연결된 두 축전기에 충전되는 전하량이 같다.

[오답] ㄴ. $Q = CV$ 에서 전하량이 같은 두 축전기에 걸리는 전압은 전기용량에 반비례한다. 그러므로 C_1 에 걸리는 전압이 C_2 에 걸리는 전압보다 크다.

8.

ㄴ. 축전기의 용량 리액턴스가 $X_C = \frac{1}{\omega C}$ 이므로 전기용량이 클수록 작다. 따라서 전기용량이 더 큰 (나)에서 전류의 실효값이 더 크다.

[오답피하기]

ㄱ. 진공일 때에 비해 극판 사이에 유전체가 삽입되면 축전기의 전기용량이 커진다.

ㄷ. 교류의 진동수를 증가시키면 $X_C = \frac{1}{\omega C}$ 에서 용량 리액턴스가 감소한다. 따라서 회로에 흐르는 전류의 실효값은 증가한다.

9.

ㄱ. 자기장에 수직으로 입사한 A와 비스듬히 입사한 B 모두 휘는 방향으로 보아 (+)전기를 띄고 있다.

ㄴ. 원운동 하는 전하가 받는 자기력의 방향은 원운동의 중심방향이다. 나선운동을 하는 B전하가 받는 자기력의 방향도 자기장의 방향에서 보았을 때 원운동의 중심방향이다. 그러므로 자기력의 방향과 자기장의 방향은 서로 수직이다.

ㄷ. 자기장에 수직한 방향으로 속도의 크기는 A가 B보다 더 크다. 그러므로 입자에 작용하는 자기력의 크기는 A가 B보다 크다.

10. 소리의 전파속력을 v , 소방차의 속력을 v_0 라고 할 때 정지해 있는 철수가 듣는 진동수 f 는 $f = (\frac{v}{v \mp v_0})f_0$ 이다. 따라서 소방차가 가까워질 때는 진동수가 높은 소리, 소방차가 멀어질 때는 진동수가 낮은 소리로 듣게 된다.

11. 두 전하 사이에 작용하는 전기력의 세기는 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ 이다.

ㄱ. 운동하던 전하가 양전하가 있는 쪽으로 휘어지는 것으로 보아 운동전하는 음(-)으로 대전되어 있음을 알 수 있다.

[오답]

ㄴ. 양전하 주위의 전위는 양전하로부터 멀어질수록 낮아진다. 따라서 q 에서의 전위가 p 에서의 전위보다 높다.

ㄷ. 두 전하 사이에 작용하는 전기력의 크기는 거리의 제곱에 반비례한다. 그러므로 p 에서보다 q 에서 전기력이 더 크게 작용한다.

12.

자석이나 전류가 흐르는 도선 주위에 자기장이 만들어진다. 회전자에 감긴 코일에 전류가 흐르면 자기장 속에서 회전력을 얻는 장치가 전동기이다. 또한 전기장과 자기장이 진동하면서 전파하는 파동은 전자기파이다.

자석의 N극과 S극은 쪼개어지지 않고 자기쌍극자의 기본단위를 가진다.

13. 물질이 파동성을 가질 때 파장은 $\lambda = \frac{h}{p}$ 이다.

ㄱ. 파장이 짧을수록 분해능이 높다. 그런데 전자 현미경이 광학 현미경보다 분해능이 높다. 따라서 전자의 드브로이 파장은 가시광선의 파장보다 짧다.

ㄴ. $eV = \frac{p^2}{2m}$ 에서 $p = \sqrt{2meV}$ 이다. 따라서 드브로이 파장은 $\frac{h}{\sqrt{2meV}}$ 이다.

[오답]

ㄴ. 분해능을 증가시키기 위해서는 파장이 짧아야 한다. 드브로이 파장과 속력은 반비례 관계이므로 분해능을 증가시키기 위해 전자의 속력을 증가시켜야 한다.

14. 상호유도에서 1차코일에 흐르는 전류의 변화율이 2차 코일에서 유도기전력을 만든다. 또 상호유도 계수는 $M = \frac{V}{\frac{\Delta I}{\Delta t}}$ 이므로 단위는 $V \cdot s/A$ 이다.

15.

영희: 흑체의 표면온도가 상승할수록 복사에너지가 가장 센 파장은 짧아지고 있다.

민수: 흑체복사를 설명하기 위해 플랑크는 양자화 된 에너지의 개념을 도입하였다.

[오답]

철수: 복사에너지는 흑체의 표면온도에만 관계한다.

16.

철수: 소리가 크게 들리는 이유는 유리관 속으로 들어가는 파동과 나오는 파동이 정상파를 만들어 공명하기 때문이다.

민수: 소리가 크게 들리는 첫 번째 위치와 두 번째 위치 사이의 거리가 반파장에 해당한다. 그러므로 진동수가 f_2 일 때의 파장이 더 짧다. 진동수는 f_2 가 f_1 보다 크다.

[오답]

영희: 반파장이 20cm이므로 한 파장은 40cm이다.

17.

ㄱ, ㄴ. 레이저는 높은 전자를 높은 에너지 준위로 전이시킨 후 다시 $E_2 - E_1$ 에 해당하는 빛을 내도록 한다.

ㄷ. 자발방출에 의한 빛은 위상이 제각각이다. 레이저는 유도방출에 의해 위상이 동일한 빛을 내보낸다.

18.

ㄱ. 볼록렌즈로부터 멀리 떨어져 있는 물체에서 나온 광선이 한 점을 지나므로 실상으로 나타난다.

ㄴ. 대물렌즈에 의한 상에서 나온 광선이 접안렌즈를 지나면서 발산하므로 접안렌

즈에 의한 상은 허상이다.

[오답]

ㄷ. $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ 에서 상까지의 거리 b 가 $(-)$ 값을 가지므로 물체까지의 거리는 초점 거리보다 작다. ($a < f$)

19. (가)에서 $mg = kL$ 이다. (나)에서 $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kL^2$ 이므로

$$v = \sqrt{\frac{k}{m}}L = \sqrt{\frac{kg}{kL}}L = \sqrt{gL} \text{이다.}$$

20. A의 속도의 연직방향성분과 수평방향 성분은 각각 $2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \text{ (m/s)}$ 이다. 같

은 시간에 수평면에 도달하였으므로 v_0 의 연직방향 성분은 $2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \text{ (m/s)}$ 이다.

B의 수평이동거리는 A의 2배이므로 v_0 의 수평방향성분은 $2\sqrt{2} \text{ m/s}$ 이다. 따라서 $v_0 = \sqrt{10} \text{ m/s}$ 이다.