

● 과학탐구 영역 ●

물리학Ⅱ 정답

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

해설

1. {출제의도}

수소 원자 모형을 이해한다.

A : 전자의 궤도는 양자화되어 있다. B : 보어 모형은 전자의 위치와 운동량을 정확하게 알 수 있다.

{오답풀이}

C : 전자의 위치는 확률 분포로 설명한다.

2. {출제의도}

등속 원운동을 이해한다.

물체의 운동 방향은 원 궤도의 접선 방향이고 물체의 가속도, 중력, 실이 물체를 당기는 힘은 모두 물체의 운동 방향과 수직인 평면 위에 있다.

3. {출제의도}

줄의 실험을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 추의 질량을  $M$ , 추가 낙하한 거리를  $h$ , 액체의 비열을  $c$ , 액체의 질량을  $m$ , 중력 가속도를  $g$ 라고 할 때,  $cm\Delta T = Mgh$ 이므로  $M, h$ 는  $\Delta T$ 와 비례한다.

{오답풀이}

ㄷ.  $c$ 는  $\Delta T$ 와 반비례한다.

4. {출제의도}

빛의 간섭 현상을 이해한다.

단색광의 파장  $\lambda = \frac{d\Delta x}{L}$ 이다.  $S_2Q$ 는 P에 도달하는 두 빛의 경로차이므로  $\overline{S_2Q} = \frac{5}{2}\lambda = \frac{5d}{2L}\Delta x$ 이다.

5. {출제의도}

정전기 유도를 이해한다.

ㄱ. B는 정전기 유도에 의해 금속 막대와 같은 종류의 전하를 띤다. ㄴ. 금속 막대를 A에 접촉시키

면 (바)의 A, B 사이에 척력이 작용한다. ㄷ. 실이 연직선과 이루는 각이 같으므로 전기력의 크기는 같다.

6. {출제의도}

일반 상대성 이론을 이해한다.

ㄱ. 광원의 질량이  $m$ 이면,  $F_1 = ma, F_2 = 2ma$ 이다.

{오답풀이}

ㄴ. A의 질량이  $M$ 이면,  $N_1 = Ma, N_2 = 2Ma$ 이다. ㄷ. 가속도 크기가 크면 빛은 더 휘어진다.

7. {출제의도}

전자기파의 송수신 과정을 이해한다.

ㄱ. 불꽃 방전은 전자의 가속 운동이다. ㄴ. 안테나의 전자는 전자기파의 전기장에 의해 진동한다.

{오답풀이}

ㄷ. 전류의 방향은 시간에 따라 변한다.

8. {출제의도}

빛과 물질의 이중성을 이해한다.

ㄱ, ㄷ. 광전자의 운동 에너지는 물질과 파장의 제곱에 반비례하므로 p, q의 운동 에너지는 각각  $E, 4E$ 이다. 광자 1개의 에너지는  $hf = 2W + 4E = 3W + E$ 이다. ㄴ. 운동량의 크기는 물질과 파장에 반비례한다.

9. {출제의도}

볼록 렌즈가 만드는 상을 이해한다.

ㄱ.  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ 에서  $f = 10\text{cm}$ 이다. ㄷ.  $\left|\frac{b}{a}\right| = 2$ 이다.

{오답풀이}

ㄴ.  $a > f$ 이므로 도립 실상이 생긴다.

10. {출제의도}

역학적 에너지 보존을 이해한다.

중력 가속도를  $g$ 라 하면, 실이 끊어진 후 추가 낙하한 거리  $h = \frac{1}{2}gt^2$ , 단진자의 주기  $4t = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 이다. 따라서  $E_0 = wh = \frac{\pi^2 wL}{8}$ 이다.

11. {출제의도}

케플러 법칙을 이해한다.

ㄴ. A의 궤도 긴반지름은  $4r$ 이고, A와 행성 사이의 최소 거리, 최대 거리는 각각  $2r, 6r$ 이다.

{오답풀이}

ㄱ.  $t$ 일 때, A의 속력이 최소이므로 행성과 A 사이의 거리는 최대이다. ㄴ. A, B의 공전 주기는 각각  $2t$ ,  $\frac{t}{4}$ 이므로 B의 속력은  $\frac{8\pi r}{t}$ 로 일정하다.

12. {출제의도}

상호유도를 이해한다.

ㄱ.  $I_1$ 이 클수록 자기 선속도 크다. ㄴ. 유도 기전력  $V$ 는  $\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$ 에 비례하고, 소비 전력은  $V^2$ 에 비례한다.

{오답풀이}

ㄴ.  $I_2$ 의 방향은 6 ~ 10초 동안 같다.

13. {출제의도}

도플러 효과를 이해한다.

음원의 속력은 34 m/s이다.

$$f_1 = \frac{340 \times 44}{(340 - 34)} = \frac{440}{9} \text{ (Hz)}, \quad f_3 = \frac{340 \times 44}{(340 + 34)} = 40 \text{ (Hz)}$$

이다.

14. {출제의도}

평행판 축전기를 이해한다.

(가) → (나)에서 전압은 일정하고, 전기 용량  $C$ 는 0.5배, 전하량  $Q$ 는 0.5배가 되고, (나) → (다)에서  $Q$ 는 일정하고,  $C$ 는 2배, 전압은 0.5배가 된다.

ㄴ. 축전기에 걸린 전압이  $V$ 가 될 때까지 충전된다.

{오답풀이}

ㄱ. 전위차는 (가)에서의 0.5배이다. ㄴ. 전기 에너지는  $\frac{Q^2}{2C}$ 이므로 (나)에서의 0.5배이다.

15. {출제의도}

일-운동 에너지 정리를 이해한다.

A를 놓은 지점의 높이를  $x$ , I에서 물체가 받는 일을  $W$ , 수평면에서 물체의 속도를  $v$ , 중력 가속도를  $g$ 라 하면, 일-운동 에너지 정리에 의해 A,

B, C에서 각각  $2gx + W = \frac{1}{2} \times 2 \times v^2$ ,

$$3g(x+h) + W = \frac{1}{2} \times 3 \times v^2,$$

$$5g(x+h+H) + W = \frac{1}{2} \times 5 \times v^2 \text{이므로, } \frac{h}{H} = \frac{5}{4} \text{이다.}$$

16. {출제의도}

전자기 유도를 이해한다.

$\Delta t$  동안 회로의 면적이  $\Delta S = \frac{\omega \Delta t}{2\pi} \times \pi r^2$ 만큼 감소

하므로 유도 기전력의 크기는  $V = B \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{Br^2 \omega}{2}$ 이

다.  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 자속을 증가시키기 위한 유도 전류의 방향은 b이다.

17. {출제의도}

직류 회로를 이해한다.

$$I_1 = \frac{V}{\left(\frac{5}{3}R\right)}, \quad I_2 = \frac{V}{\left(\frac{3}{5}R\right)} \text{이므로 } \frac{I_2}{I_1} = \frac{25}{9} \text{이다.}$$

18. {출제의도}

물체의 평형 조건을 이해한다.

A, B 사이에 작용하는 힘을  $f$ , 중력 가속도를  $g$ 라 하면  $M$ 이 최대일 때, A, B에서  $4mg(6L) + 8mg(2L) + f(3L) = Mg(2L)$ ,  $f(2L) + 4mgL = 8mgL$ 이므로  $f = 2mg$ ,  $M$ 의 최댓값은  $23m$ 이다.  $M$ 이 최소일 때, A, B에서  $4mg(6L) + 8mg(2L) + fL = Mg(2L)$ ,  $f(4L) + 4mgL = 8mgL$ 이므로  $f = mg$ ,  $M$ 의 최솟값은  $\frac{41}{2}m$ 이다.

19. {출제의도}

전류에 의한 자기장을 이해한다.

ㄴ. Q, R에 흐르는 전류의 세기를 각각  $3I$ ,  $I$ 라 하면,  $k \frac{3I}{d} - k \frac{I}{3d} = k \frac{8I}{3d} = 16B_0$ 이므로 O에서 R에 의한 자기장의 세기는  $k \frac{I}{2d} = 3B_0$ 이다. ㄷ. O에서 P

에 의한 자기장의 세기는  $8B_0$ ,  $k \frac{I_p}{2d} = 8B_0$ 에서  $I_p = \frac{8}{3}I$ 이다.

{오답풀이}

ㄱ. Q, R에 의한 자기장이  $x=d$ 에서 0이므로 Q와 R에 흐르는 전류의 방향은 서로 같다.

20. {출제의도}

포물선 운동을 이해한다.

수평면에서 던져진 물체의 속력을  $v_1$ 이라 하면

$$3L = \frac{1}{2}v_1 t_1, \quad \sqrt{3}L = \frac{\sqrt{3}}{2}v_1 t_1 - \frac{1}{2}gt_1^2 \text{이고, 빗면에서}$$

$$\text{튀겨 나온 물체의 속력을 } v_2 \text{라 하면 } 2L = \frac{\sqrt{3}}{2}v_2 t_2,$$

$$-\sqrt{3}L = \frac{1}{2}v_2 t_2 - \frac{1}{2}gt_2^2 \text{이다. 따라서 } \frac{t_2}{t_1} = \frac{\sqrt{30}}{6} \text{이}$$

다.