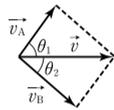


물리 II

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

1. 가. 공이 전달되는 동안 A의 속도는 일정하므로 이동 거리와 변위의 크기는 같다.  
 나. 같은 시간 동안 공의 이동 거리가 A의 변위의 크기(이동 거리)보다 크다.  
 다. 공은 중력장에서 가속도의 크기와 방향이 일정한 포물선 운동을 한다.

2.  $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2$ 이므로  $v^2 = v_A^2 + v_B^2$ 이다.  
 그림과 같이  $\vec{v}_A, \vec{v}_B$ 의 벡터합은  $\vec{v}$ 이다.



3. 간섭 무늬 사이의 거리는 입자의 물질파 파장이 길수록 커진다. 입자의 물질파 파장은 운동량에 반비례하고, 입자 A, B, C의 운동량은 각각  $2\sqrt{mE}, 2\sqrt{mE}, 6\sqrt{mE}$ 이므로 물질파 파장은  $A=B>C$ 이다. 따라서  $L_A=L_B>L_C$ 이다.

4. 가. 전자가 들뜬 상태  $E_3$ 에서 준안정 상태  $E_2$ 로 전이하는 과정은 자발 방출 과정이다.  
 나. 빛 a의 광자 1개의 에너지는  $E_2 - E_1 = hf$ 이므로, 진동수는  $\frac{E_2 - E_1}{h}$ 이다.  
 다. a와 b는 유도 방출 과정에서 방출된 빛으로 서로 위상이 같다.

5. 가.  $n=1$ 일 때, 입자의 에너지는  $\frac{h^2}{8mL^2}$ 으로 0이 아니다.  
 나.  $n=2$ 일 때  $x = \frac{L}{2}$ 에서 파동함수 절댓값의 제곱이 0이므로, 입자를 발견할 확률 밀도는 0이다.  
 다.  $n=3$ 일 때, 파동함수 절댓값의 제곱을 그래프로 그리면  $x = \frac{L}{2}$ 를 중심으로 좌우 대칭이므로 입자를 발견할 확률은  $0 < x < \frac{L}{2}$ 에서와  $\frac{L}{2} < x < L$ 에서가 같다.

6. 가. 운동 시간이 같으므로 A와 B의 수직 방향의 속력은 같고 최고점의 높이도 같다.  
 나. 같은 운동 시간 동안 A의 수평 이동 거리가 B의 2배이므로 A의 수평 방향의 속력이 B의 수평 방향 속력의 2배이다. 따라서 최고점에서의 속력도 A가 B의 2배이다.  
 다. B의 수평, 수직 방향의 처음 속력을 각각  $v_x, v_y$ 라고 하면  $\tan\theta_1 = \frac{v_y}{2v_x}, \tan\theta_2 = \frac{v_y}{v_x}$ 이므로  $\tan\theta_2 = 2\tan\theta_1$ 을 만족한다.

7. 원통 안쪽 면이 물체를 중심 방향으로 누르는 힘(N)과 탄성력(kx)의 합력이 구심력 F의 역할을 하고 있으므로  $N - kx = F = \frac{mv^2}{R}$ 이다.  
 가. v가 증가하여 구심 가속도( $\frac{v^2}{R}$ )는 증가한다.

- 나. 등속 원운동의 반지름이 일정하므로 압축된 길이 x도 일정하고 탄성력에는 변함이 없다.  
 다. 탄성력은 일정하고 구심력의 크기 F가 증가하므로 N도 증가한다.

8. 가. 실의 길이를 L이라 할 때, 역학적 에너지 보존에 의해  $mg'L(1 - \cos\theta_1) = \frac{1}{2}mv^2 = mg'(L - h)(1 - \cos\theta_2)$ 를 만족해야 하므로  $\theta_1 < \theta_2$ 이다.  
 나. 다. 단진자의 주기  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 에서, h가 작아지면 실의 길이가 길어지는 효과가 일어나므로 주기가 길어진다. 또한 a가 커지면 g가  $g+a$ 가 되므로 주기가 짧아지게 된다.

9. 가. 이상 기체의 처음 온도는  $T_0$ , 최종 온도는  $2T_0$ 이다. 이상 기체의 부피가 일정하므로 온도가 증가하면 압력도 증가한다.  
 나. 금속 피스톤의 양단에 온도 차이가 감소하므로 단위 시간 동안 전도되는 열량도 감소한다.  
 다. 열평형에 도달하는 동안 이상 기체는 열을 흡수하므로 이상 기체의 엔트로피는 꾸준히 증가한다.

10. 가. 피스톤이 정지해 있으므로 두 기체의 압력은 같고 차지하는 부피가 A가 B의 2배이므로 이상 기체 상태 방정식에 의해  $T_A = 2T_B$ 임을 알 수 있다.  
 나. 평균 운동 에너지는  $\frac{3}{2}kT$ 로 온도에만 관여한다. 따라서 기체 1개의 평균 운동 에너지는 A가 B의 2배이다.  
 다. 절대 온도가 T인 기체 분자의 제곱 평균 제곱근 속력  $v_T = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$ 에서 기체 분자 1개의 질량이 A가 B의 9배이고, 온도는 A가 B의 2배이므로 평균 속력은 B가 A보다 크다. 따라서 속력 분포 X는 기체 A, Y는 기체 B에 해당한다.

11. 자기 모멘트는 도선에 흐르는 전류의 세기에 비례한다. 유도 전류는 도선이 자기장 영역에 들어갈 때 도선에 통과하는 자속의 변화를 방해하기 위해 반시계 방향으로 발생하며 그 세기가 점점 증가한다. 도선이 자기장 영역에 완전히 들어가 있을 때에는 유도 전류가 발생하지 않고, 도선이 자기장 영역으로부터 나올 때는 유도 전류가 시계 방향으로 발생하며 그 세기가 또 점점 증가한다.

12. 가. 두 축전기는 병렬 연결되어 있으므로 걸린 전압이 서로 같고, (가)에서 축전기 양단에 걸린 전압을 V, 축전기 A, B의 전기 용량을 각각 2C, C라고 할 때 (가)에서 축전기 A에 2CV, B에 CV의 전하량이 충전된다.  
 나. 다. 두 축전기 전하량의 합은 3CV로 일정하며, (나)에서 축전기 B의 전기 용량은  $\frac{3}{2}C$ 이다. 따라서  $3CV = CV' + \frac{3}{2}CV'$ ,  $V' = \frac{6}{5}V$ 이므로 축전기 A의 양단에 걸린 전압의 크기는 (나)에서 (가)에서보다 크다. (나)에서 B에 충전된 전하량은  $\frac{3}{2}C \times \frac{6}{5}V = \frac{9}{5}CV$ 로 (가)에서보다 크다.

13. 가. 나. 임피던스는  $\sqrt{(4R)^2 + (8R - 5R)^2} = 5R$ 이고, 최대 전류의 세기는  $\frac{5V_0}{5R} = \frac{V_0}{R}$ 이다.  
 다. 진동수가 f일 때, 축전기와 코일의 리액턴스의 크기가 서로 다르므로, 회로의 공명 진동수는 f가 아니다.

14. 가. A의 굴절각을  $\theta$ 라고 하면,  $1 \cdot \sin 60^\circ = \sqrt{3} \cdot \sin \theta$ 이고,  $\theta = 30^\circ$ 이므로 단색광 A는 R를 지난다.  
 나. 굴절률이  $\sqrt{3}$ 이므로 매질에서 단색광 A의 속력을 v라고 하면  $c = \sqrt{3}v$ 이므로  $v = \frac{c}{\sqrt{3}}$ 이다.  
 다. 굴절률이 1보다 크므로 단색광 A의 파장은 진공 중에서도 매질에서가 더 짧다.

15. 가. 배울은 상과 거울의 거리에 물체와 거울의 거리를 나눈 값이므로 상의 크기는 물체의 크기의 2배이다.  
 나. 초점 거리를 f라고 하면,  $\frac{1}{d} + \frac{1}{2d} = \frac{1}{f}$ 이므로  $f = \frac{2}{3}d$ 이다.  
 다. 물체가 초점 거리 밖에 있으므로 오목 거울에 의한 상은 도립 실상이며, 실상은 스크린을 놓았을 때 빛이 모이는 상을 의미한다.

16. 나방이 감지한 초음파의 진동수는  $(\frac{V - 0.05V}{V - 0.10V})f_0$ 이므로  $\frac{19}{18}f_0$ 이다.

17. 가. 광전류의 세기가 A가 더 크므로 단색광의 세기는 A가 B보다 크다.  
 나. 광전자의 최대 운동 에너지는 정지 전압에 비례하므로, C가 A의 6배이다.  
 다. 문턱 진동수를  $f_0$ , 단색광 A에 의해 발생한 광전자의 최대 운동 에너지를 K라고 하면  $h(2f) - hf_0 = K$ ,  $h(5f) - hf_0 = 6K$ 이므로  $5hf_0 = 7hf_0$ 가 되어  $f_0 = 1.4f$ 이다.

18. 가. 탐침이 P에 있을 때 +y 영역에서 전자의 파동함수가 존재하므로 터널링 전류의 세기가 0이 아니다.  
 나. 다. 탐침이 P에서 Q로 이동하면 퍼텐셜 장벽의 폭은 감소하고, +y 영역에서 전자의 파동함수가 존재하며, 탐침이 Q에 있을 때 전자가 탐침에 도달할 확률은 0이 아니다.

19. 가. 나. 영역 II에서 대전 입자가 시계 방향으로 회전하고 영역 III에서 로런츠 힘과 전기력이 평형을 이루므로 대전 입자는 양(+)전하임을 알 수 있다. 따라서 전기장  $E_1$ 의 방향은 +x 방향, 자기장은 xy 평면에서 수직하게 나오는 방향이어야 한다.  
 다. 대전 입자의 전하량의 크기를 q라고 할 때  $qE_1d = \frac{1}{2}mv^2$ ,  $\frac{mv^2}{R} = qvB = qE_2$ 의 관계가 성립하므로 정리하면  $R = \frac{2E_1}{E_2}d$ 임을 알 수 있다.

20. 충돌 직전 A의 속력  $v_0 = \sqrt{2gh}$ 이고, 두 물체가 탄성 충돌하므로 운동량과 운동 에너지가 보존된다. 충돌 후 두 물체의 속도는  $v_A = (\frac{m_A - m_B}{m_A + m_B})v_0 = (\frac{m - 2m}{m + 2m})v_0 = -\frac{1}{3}v_0$ ,  $v_B = (\frac{2m_A}{m_A + m_B})v_0 = (\frac{2m}{m + 2m})v_0 = \frac{2}{3}v_0$ 이다. 따라서 충돌 후 A가 경사면을 따라 다시 올라간 최고 높이는  $mgd_1 = \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}m(-\frac{1}{3}\sqrt{2gh})^2 = mg(\frac{h}{9})$ 에서  $d_1 = \frac{h}{9}$ 이다. 수평면에서 지면에 낙하하는 데 걸리는 시간은  $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 이고 A, B의 지면 도달 거리는 각각  $(\frac{1}{3}v_0)(\sqrt{\frac{2h}{g}}) = \frac{2}{3}h$ ,  $(\frac{2}{3}v_0)(\sqrt{\frac{2h}{g}}) = \frac{4}{3}h$ 이므로  $d_2 = \frac{2}{3}h$ 이다. 따라서  $\frac{d_2}{d_1} = \frac{\frac{2}{3}h}{\frac{h}{9}} = 6$ 이다.