

물리학Ⅱ 정답

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

물리학Ⅱ 해설

1. [출제의도] 가속 좌표계와 관성력 이해하기
A의 좌표계에서 우주선의 광원에서 발사된 빛이 Q에 도달하므로 관성력의 방향은 $-y$ 방향이고, 우주선의 가속도의 방향은 $+y$ 방향이다.

2. [출제의도] 등속 원운동 결론 도출하기
A, B에 작용하는 구심력의 크기의 비는 중력의 크기의 비와 같으므로 속력의 제곱은 높이에 비례한다. 따라서 A의 속력은 $\sqrt{2}v$ 이다.

3. [출제의도] 정전기 유도 적용하기
(가)에서 A와 B에 양(+)으로 대전된 막대를 가까이 가져가면 막대와 가까운 부분인 A는 음(-)전하, 먼 부분인 B는 양(+)전하로 대전된다. 이 상태에서 손가락을 B에 접촉하면 전자가 손가락에서 B로 이동하고 손가락을 떼고 막대를 멀리하면 A, B 모두 음(-)전하로 대전되므로 B와 C 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.

4. [출제의도] 케플러 법칙 적용하기
ㄱ. 공전 주기의 제곱은 공전 궤도의 긴반지름의 세제곱에 비례한다. 긴반지름은 A가 B의 2배이므로 공전 주기는 A가 B의 $2\sqrt{2}$ 배이다.
ㄴ. p에서는 행성에서 A, B까지 거리가 같으므로 가속도의 크기도 같다.
ㄷ. 행성에서 O까지 거리가 행성에서 p까지 거리의 3배이므로 B에 작용하는 중력의 크기는 p에서가 O에서의 9배이다.

5. [출제의도] 단진자 운동 역학적 에너지 보존 자료 분석 및 해석하기
ㄱ, ㄴ. 진자의 주기는 $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 이고, A, B의 주기는 각각 $4t_0, 2t_0$ 이므로 진자의 길이는 A가 B의 4배이다.
ㄷ. 추가 최고점에서 최저점까지 이동하는 동안 역학적 에너지는 보존되고, 감소한 추의 중력 퍼텐셜 에너지는 최저점에서의 운동 에너지와 같으므로 최고점과 최저점에서의 높이차는 최저점에서 속력의 제곱에 비례한다. 따라서 최고점과 최저점에서의 높이차는 A가 B의 4배이다.

6. [출제의도] 트랜지스터의 특성 이해하기
ㄱ, ㄴ. 베이스에서 이미터로 전류가 흐르므로 A는 n-p-n형이고, 전위는 베이스가 이미터보다 높다.
ㄷ. 전원 장치의 전압을 증가시키면 베이스 전류가 증가하므로 컬렉터 전류가 증가한다.

7. [출제의도] 일과 운동 에너지 결론 도출하기
물체의 질량을 m , 수평면에서 물체에 작용한 힘의 크기를 f 라 하고 일-운동 에너지 정리를 적용하면 $\frac{1}{2}mv_1^2 = f \times 3L, \frac{1}{2}mv_2^2 = f \times 2L$ 이므로 $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{3}{2}}$ 이다.

8. [출제의도] 포물선 운동 역학적 에너지 보존 적용하기

ㄱ. 역학적 에너지가 보존되므로 최고점에서 중력 퍼텐셜 에너지는 던져진 순간에서와 최고점에서의 운동 에너지의 차와 같다. A, B의 질량을 m, q, r 의 높이를 각각 H, h 라 하면,

$$\frac{mgH}{mgh} = \frac{\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}m(v_0\cos 60^\circ)^2}{\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}m(v_0\cos 45^\circ)^2} = \frac{3}{2}$$
 이다.

ㄴ. r에서 B의 중력 퍼텐셜 에너지 $\frac{1}{4}mv_0^2$ 은 q에서 A의 운동 에너지 $\frac{1}{8}mv_0^2$ 의 2배이다.

ㄷ. p, r에서 A, B의 역학적 에너지와 중력 퍼텐셜 에너지가 같으므로 운동 에너지도 같다. 따라서 p에서 A의 속력은 $\frac{v_0}{\sqrt{2}}$ 이다.

9. [출제의도] 저항의 연결 결론 도출하기
A, B의 저항값의 비가 1:4이고 스위치를 열 때와 닫았을 때 합성 저항값의 비는 9:4이다. 전압이 일정할 때 전체 소비 전력은 합성 저항값에 반비례하므로 스위치를 열 때와 닫았을 때 전체 소비 전력의 비는 4:9이다.

10. [출제의도] 전기장 자료 분석 및 해석하기
ㄱ. $x=2d$ 에서 전기장의 방향이 x 축과 나란하므로 A와 B의 전하의 종류는 같다.
ㄴ. A, B, C가 모두 음(-)전하라면, x 축상의 $x=2d$ 에서 전기장의 방향이 $-x$ 방향, (나)의 x 축상의 $x=d$ 에서의 전기장의 세기가 E 보다 작아지므로 C는 음(-)전하이다.
ㄷ. $x=d$ 에서 A와 B에 의한 전기장의 세기가 C에 의한 전기장의 세기보다 작으므로 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.

11. [출제의도] 축전기 연결과 전기 용량 문제 인식 및 가설 설정하기
ㄱ. (나)에서 A, B에 걸리는 전압은 같으므로 A, B에 저장된 전기 에너지는 축전기의 전기 용량에 비례한다. 따라서 전기 용량은 B가 A의 3배이고, 극판 사이의 간격과 면적이 같을 때 전기 용량은 유전율에 비례하므로 $\epsilon_1:\epsilon_2 = 1:3$ 이다.
ㄴ. (가)에서 A에 충전된 전하량을 $4Q$ 라 하면, (나)에서 A, B에 충전된 전하량은 각각 $Q, 3Q$ 이다. (가), (나)에서 A에 걸린 전압은 전하량에 비례하고, (나)에서 A, B에 걸린 전압은 같으므로 B에 걸리는 전압은 $\frac{V}{4}$ 이다.
ㄷ. A에 저장된 전기 에너지는 전압의 제곱에 비례하므로 (가)에서가 (나)에서의 16배이다.

12. [출제의도] 변압기의 원리 이해하기
 $V_1:V_2 = N_1:N_2, I_1V_1 = I_2V_2$ 이므로 $\frac{I_1}{V_1}:\frac{I_2}{V_2} = \frac{I_2V_2}{V_1^2}:\frac{I_1V_1}{V_2^2} = \frac{1}{V_1^2}:\frac{1}{V_2^2} = \frac{1}{N_1^2}:\frac{1}{N_2^2} = 9:1$ 이다.

13. [출제의도] 도플러 효과 적용하기
음속을 v' 이라 하고 도플러 효과 관계식을 적용하면, $f_A = \frac{v'}{v'-v}f_0, f_B = \frac{v'}{v'+v}f_0$ 이고, $\left(\frac{v'}{v'-v} - \frac{v'}{v'+v}\right) = \frac{20}{99}$ 이므로 $v' = 10v$ 이다.

14. [출제의도] 볼록 렌즈에 의한 상 문제 인식 및 가설 설정하기
ㄱ. 물체의 반대편에 생긴 상은 실상이다.
ㄴ. (가), (나)에서 물체와 렌즈 사이의 거리를 d 라 할 때, $d=L-d-\frac{L}{2}$ 에서 $d=\frac{L}{4}$ 이고, 렌즈 방정식을 적용하면 $\frac{4}{L} + \frac{4}{3L} = \frac{1}{f}$ 에서

$f = \frac{3}{16}L$ 이다.
ㄷ. 물체와 렌즈 사이의 거리가 렌즈와 상 사이의 거리보다 짧으므로 상의 배율은 1보다 크다.

15. [출제의도] 이중 슬릿에 의한 간섭 탐구 설계 및 수행하기
A, B의 파장을 각각 λ_A, λ_B 라 하면, I, II에서 경로차는 각각 $\frac{5}{2}\lambda_A, 2\lambda_B$ 이므로 $\frac{5}{2}\lambda_A = 2\lambda_B$ 에서 $\lambda_B = 550\text{ nm}$ 이다.

16. [출제의도] 전자기 유도 자료 분석 및 해석하기
ㄱ. 렌즈의 법칙을 적용하면 p에는 $+y$ 방향으로 유도 전류가 흐른다.
ㄴ. p가 $x=d$ 를 지날 때가 $x=2d$ 를 지날 때보다 자기장 영역에 있는 고리의 면적이 작으므로 고리를 통과하는 자기 선속도 작다.
ㄷ. $t=T$ 일 때, 고리가 y 축과 만나는 두 점 사이의 거리가 d 이고, 고리의 속력은 $\frac{\sqrt{3}d}{2T}$ 이므로 유도 기전력의 크기는 $\frac{\sqrt{3}B_0d^2}{2T}$ 이다.

17. [출제의도] 교류 회로의 특성 자료 분석 및 해석하기
ㄱ. S를 a, b를 연결할 때 공명 진동수는 각각 f_1, f_3 이다.
ㄴ. A의 저항 역할은 교류 전원의 진동수가 클수록 크므로 f_2 일 때가 f_1 일 때보다 크다.
ㄷ. 저항에 걸리는 전압의 최댓값은 전류의 최댓값이 큰 f_3 일 때가 f_2 일 때보다 크다.

18. [출제의도] 전류에 의한 자기장 자료 분석 및 해석하기
ㄱ, ㄴ. p에서 A, B, C에 의한 자기장이 0이므로 C에 의한 자기장의 x 성분, y 성분은 각각 B, A에 의한 자기장의 세기와 같고, A, B의 전류의 방향은 반대이다. 도선에서 p까지의 거리는 B가 A의 2배이므로 전류의 세기는 B가 A의 2배이다.
ㄷ. B와 C의 전류의 세기는 같고, q에서 A, B, C에 의한 자기장의 세기는 각각 $\frac{B_0}{\sqrt{2}}, 2B_0, 2B_0$ 이다. 따라서 q에서 A, B, C에 의한 자기장의 세기는 $\sqrt{\frac{17}{2}}B_0$ 이다.

19. [출제의도] 물체의 평형 문제 인식 및 가설 설정하기
P로부터 왼쪽과 오른쪽으로 A까지 거리를 각각 d_1, d_2, Q 로부터 (막대+B)의 무게중심까지의 거리를 l 이라 하고 P, Q를 각각 회전축으로 돌림힘의 평형 조건을 적용하면, $Mgd_1 = 2mg(d+l), Mg(d-d_2) = 2mgl$ 이다. 따라서 $Mg(d_2+d_1) - Mgd = 2mgd, d_1+d_2 = x_2 - x_1$ 이므로 $M = 2m$ 이다.

20. [출제의도] 평면에서 등가속도 운동 결론 도출하기
A의 가속도의 크기를 a , p에서 A의 속력을 v 라 하면, p에서 q까지의 변위의 y 성분의 크기는 $\frac{v^2}{4a} = \frac{1}{8}d$ 이고, p에서 r까지의 변위의 y 성분의 크기는 $\frac{v^2}{2a} = \frac{1}{4}d$ 이다. 따라서 q와 r 사이의 거리는 $\frac{3}{8}d$ 이다.