

물리학II 정답

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

물리학II 해설

1. [출제의도] 구조물의 안정성 문제 인식 및 가설 설정하기

ㄱ, ㄴ. 물체가 정지해 있으므로 알짜힘은 0이고, 물체는 돌림힘의 평형 상태에 있다.
ㄷ. (나)에서 무게 중심의 위치가 수평면과 물체가 만나는 지점을 지나는 연직선보다 오른쪽에 있으므로 중력에 의한 돌림힘에 의해 물체는 시계 방향으로 회전한다.

2. [출제의도] 등가 원리 이해하기

ㄱ, ㄴ. 빛은 가속도의 반대 방향으로 휘고, 휘어진 정도는 (나)에서가 (가)에서보다 크므로 가속도의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.
ㄷ. 관성력의 크기가 클수록 저울에 작용하는 힘의 크기가 크므로 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

3. [출제의도] 등속 원운동 이해하기

같은 시간 동안 회전각이 A가 B의 2배이므로 각속도의 크기(ω)는 A가 B의 2배이고, 속력 $v = r\omega$ 에서 속력은 A와 B가 같다. 속력이 일정할 때 구심 가속도의 크기는 반지름에 반비례하므로 A가 B의 2배이다.

4. [출제의도] 진자와 역학적 에너지 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. (나)에서 추의 왕복 운동 주기는 $4t_0$ 이다.
ㄴ, ㄷ. 추의 질량이 m 이라 하고 역학적 에너지 보존 법칙을 적용하면 최저점과 최고점에서 역학적 에너지는 E 로 일정하므로 $mgl(1 - \cos 60^\circ) = \frac{1}{2}mv_0^2$ 에서 $v_0 = \sqrt{gl}$ 이다.

5. [출제의도] 속도와 가속도 적용하기

ㄱ. 공에 작용하는 힘의 x 성분의 크기는 $6N$ 이므로 가속도의 x 성분의 크기는 $3m/s^2$ 이다.
ㄴ. $0 \sim 2$ 초 동안, x 방향의 변위는 $4 \times 2 + \frac{1}{2} \times 3 \times 2^2 = 14(m)$, y 방향의 변위는 $3 \times 2 + \frac{1}{2} \times (-4) \times 2^2 = -2(m)$ 이므로 변위의 크기는 $10\sqrt{2}m$ 이다.
ㄷ. 원점으로부터 $+y$ 방향으로 변위의 크기가 최대가 될 때까지 걸린 시간을 t 라 하면 $0 = 3 + (-4)t$ 에서 $t = \frac{3}{4}s$ 이고, 공의 속력은 $4 + 3 \times \frac{3}{4} = \frac{25}{4}(m/s)$ 이다.

6. [출제의도] 케플러 법칙 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. P, Q에 작용하는 중력($F = G \frac{mM}{r^2}$)이 같고, P, Q가 a, b에 각각 있을 때 행성으로부터 거리는 P가 Q의 2배이므로 질량은 P가 Q의 4배이다.
ㄴ. 면적 속도 일정 법칙을 적용하면 Q의 속력은 b에서 최대, e에서 최소이다.
ㄷ. P의 궤도 반지름과 Q의 궤도 긴반지름이 같으므로 P와 Q의 공전 주기는 T 로 같다. P가 a에서 c까지 가는 데 걸린 시간은 $\frac{T}{4}$, Q가 b에서 d까지 가는 데 걸린 시간은 행성에 가까이 있으므로 $\frac{T}{4}$ 보다 짧다.

7. [출제의도] 정전기 유도 탐구 설계 및 수행하기

ㄱ. A에서 P에 가까운 쪽은 음(-)전하로 유도되므로 P와 A는 인력이 작용한다.
ㄴ. Q를 B에 접촉하면 전자는 Q에서 B로 이동하므로 B는 음(-)전하로 대전된다.
ㄷ. 정전기 유도에 의해 A에서 B에 가까운 쪽은 양(+)전하, 먼 부분은 음(-)전하로 유도된다.

8. [출제의도] 열과 일의 전환 자료 분석 및 해석하기

추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 낙하 거리에 비례하므로 $Q_2 = 2Q_1$ 이고, 물의 온도 변화는 물이 얻은 열량(Q)에 비례하므로 $T_2 = 2T_1$ 이다. 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 물의 온도 변화에 사용되므로 $wh(J) = JQ_1(cal)$ 에서 열의 일당량은 $J = \frac{wh}{Q_1} J/cal$ 이다.

9. [출제의도] 전기장 결론 도출 및 평가하기

d에서 전기장의 방향은 $d \rightarrow a$ 방향이고, O에서 전기장의 세기가 E_0 이므로 b, c에 있는 전하는 양(+)전하이므로, a에 있는 전하는 음(-)전하이므로 전기장의 세기는 전하량의 크기에 비례하고 전하 사이 거리의 제곱에 반비례하므로 $E = \frac{2}{9}E_0$ 이다.

10. [출제의도] 저항의 연결 적용하기

저항값은 길이에 비례하고 단면적에 반비례하므로 A와 B가 같다. A, B의 저항값을 R 라 하면 (가), (나)에서 합성 저항값은 $\frac{3}{2}R, \frac{2}{3}R$ 이고, 전류의 세기는 저항값에 반비례하므로 $I_{(가)} : I_{(나)} = 4 : 9$ 이다.

11. [출제의도] 소비 전력 문제 인식 및 가설 설정하기

소비 전력은 전압이 같을 때 합성 저항값에 반비례한다. 합성 저항값이 스위치를 닫을 때 $\frac{R}{2}$, 열 때 $\frac{3}{4}R$ 가 되려면 A의 저항값은 $2R$ 이다.

12. [출제의도] 전류에 의한 자기장 적용하기

(가)의 O에서 A에 의한 자기장의 방향은 $+y$ 방향, 세기는 B_0 이고, B에 의한 자기장의 방향은 $+x$ 방향, 세기는 $\sqrt{3}B_0$ 이다. (나)의 O에서 B에 의한 자기장의 방향은 $-y$ 방향이고 세기는 $2B_0$ 이므로, A, B에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다.

13. [출제의도] 상호 유도 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. 전압이 같을 때 1차 코일에 공급되는 전력이 B에서가 A에서의 3배이므로 1차 코일에 흐르는 전류의 세기는 B에서가 A에서의 3배이다.
ㄴ. A, B의 2차 코일에 걸리는 전압은 각각 $2V, 3V$ 이므로 B에서가 A에서의 1.5배이다.
ㄷ. A에서 $P = \frac{(2V)^2}{4R}$ 이므로 $R = \frac{V^2}{P}$ 이다. B에서 $3P = \frac{(3V)^2}{R_B}$ 이고 $R_B = \frac{3V^2}{P} = 3R$ 이다.

14. [출제의도] 축전기의 연결과 전기 용량 문제 인식 및 가설 설정하기

ㄱ. 축전기의 전기 용량은 유전율에 비례하고 극판 사이의 간격에 반비례하므로 (가)에서 A, B의 전기 용량은 같다. 양단에 걸린 전압이 같으므로 A, B에 충전된 전하량은 같다.
ㄴ. 스위치를 열면 극판 사이의 거리를 증가시키면 A, B에 충전된 전하량의 합은 일정하다. B의 전기 용량은 (나)에서가 (가)에서의 0.5배이므로 A에는 (가)에서보다 더 많은 전하가 충전된다. 따라서 A에 걸린 전압은 전하량에 비례하여 더 커진다.
ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 전하량의 제

곱에 비례하고 전기 용량에 반비례하므로 B에 저장된 전기 에너지는 전하량이 $\frac{2}{3}$ 배인 (나)에서가 (가)에서의 $\frac{8}{9}$ 배이다.

15. [출제의도] 전자기 유도 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. P를 통과하는 자기 선속의 시간 변화율이 일정하므로 P에는 반시계 방향으로 일정한 유도 전류가 흐른다.
ㄴ. I, II에서 $t = t_0$ 일 때와 $t = 3t_0$ 일 때 자기장의 세기는 같고 방향만 반대이므로 P를 통과하는 자기 선속의 크기는 서로 같다.
ㄷ. P에서의 자기 선속의 시간 변화율은 I, II에서 각각 $\frac{2B_0d^2}{2t_0}, -\frac{4B_0d^2}{2t_0}$ 이므로 P에 유도되는 기전력의 크기는 $\frac{B_0d^2}{t_0}$ 이다.

16. [출제의도] 일과 운동 에너지 결론 도출 및 평가하기

p에서의 물체의 운동 에너지는 $2mgh$ 이므로, q에서의 역학적 에너지는 $5mgh$ 이다. I, II의 길이를 L 이라 하면 I을 지난 직후 $3mgh$ 의 역학적 에너지가 커지므로 F_1L 은 $3mgh$ 이다. II를 지난 후 물체의 역학적 에너지는 $2mgh$ 만큼 감소하므로 F_2L 은 $2mgh$ 이다. 따라서 $\frac{F_2}{F_1}$ 은 $\frac{2}{3}$ 이다.

17. [출제의도] 트랜지스터의 특성 이해하기

ㄱ, ㄴ. 베이스에서 이미터로 전류가 흐르는 구조이므로 n-p-n형이고, 베이스와 이미터 사이에 순방향 전압이 걸려야 하므로 ㉠은 (-)극이다.
ㄷ. 전류 증폭률이 100이므로 컬렉터 단자인 b에 흐르는 전류의 세기 $I_b = 100I_a$ 이다.

18. [출제의도] 전자기파의 간섭 문제 인식 및 가설 설정하기

ㄱ. O에서 가장 밝은 무늬가 생기므로 보강 간섭이 일어난다.
ㄴ. P는 두 번째 밝은 무늬가 생긴 지점이므로 두 슬릿으로부터 도달하는 빛의 경로차는 2λ 이다.
ㄷ. 슬릿 간격이 $\frac{3}{4}$ 배가 되면 경로차가 반파장의 홀수배가 되어 어두운 무늬가 된다.

19. [출제의도] 물체의 평형 결론 도출 및 평가하기

(가)에서 막대의 질량을 m , p가 막대에 작용하는 힘의 크기를 F 라 하면 F 는 $\frac{1}{2}mg$ 이다. (나)의 막대 오른쪽 끝을 회전축으로 하여 돌림힘 평형을 적용하면 $L(mg) = \frac{L}{2}mg + (L-x)(2mg)$ 가 되어 $x = \frac{3}{4}L$ 이다.

20. [출제의도] 포물선 운동 결론 도출 및 평가하기

A를 던진 순간부터 A, B가 r에 도달할 때까지 걸린 시간을 t 라 하면, A는 $h = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0t - \frac{1}{2}gt^2$
... ①, B는 $2h = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}g\right)t^2$... ②을 만족하므로 $\frac{\sqrt{2}}{2}v_0t = 5h, h = \frac{4v_0^2}{25g}$ 이다. A의 수평 방향의 이동 거리 $d = \frac{\sqrt{2}}{2}v_0t$ 에서 $d = 5h$ 이다. r에서 B의 높이는 h 이므로 B의 운동 에너지는 $5mgh = \frac{4mv_0^2}{5} = \frac{8}{5}\left(\frac{1}{2}mv_0^2\right) = \frac{8}{5}E$ 이다.