

물리학II 정답

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

해설

- [출제의도] 전자기파의 발생과 수신을 이해한다.**
 ㄱ. 전자기파의 진행 방향, 전기장, 자기장은 서로 수직이다. ㄴ, ㄷ. 라디오 안테나 내부의 전자가 전자기파에 의해 진동하면서 전자기파가 수신된다.
- [출제의도] 불확정성 원리를 이해한다.**
 ㄱ. 전자의 운동량의 크기가 일정하면 물질파 파장도 일정하다. ㄷ. 현대적 수소 원자 모형은 전자의 위치를 확률 밀도 함수로 나타낸다.
[오답풀이] ㄴ. 전자의 위치와 운동량이 동시에 정확하게 표현되므로 불확정성 원리를 만족하지 않는다.
- [출제의도] 전기장을 이해한다.**
 P에서 $x=d$ 에 있는 전하에 의한 전기장의 x 성분을 $+E_0$, y 성분을 $-E_0$ 이라고 하면, 반대쪽 전하에 의한 전기장의 x 성분과 y 성분은 각각 $+2E_0$, $+2E_0$ 이다. P에서 전기장의 x 성분은 $E_0+2E_0=3E_0$ 이고, y 성분은 $2E_0-E_0=E_0$ 이다.
- [출제의도] 단진동을 이해한다.**
 ㄱ. 최저점에서 운동 에너지는 B가 A의 2배이다.
[오답풀이] ㄴ. 최저점에서 A, B의 속력은 같다. ㄷ. 진자의 길이가 같으므로 주기는 A와 B가 같다.
- [출제의도] 빛의 간섭을 이해한다.**
 ㄱ. 빛이 보강 간섭하면 세기가 증가하여 밝게 보인다. ㄷ. 간섭은 파동성으로 설명할 수 있는 현상이다.
[오답풀이] ㄴ. 간섭무늬 간격은 파장에 비례하고 슬릿 간격에 반비례하므로, ㉠은 $2d$ 이고 ㉡은 d 이다.
- [출제의도] 일반 상대성 이론을 이해한다.**
 ㄱ. 일반 상대성 이론에 의하면 휘어진 시공간을 따라 빛이 진행한다. ㄴ. B가 관측한 관성력의 방향은 빛이 휘어진 방향과 같다.
[오답풀이] ㄷ. (가)에서 빛이 더 많이 휘었으므로 A에 작용하는 중력은 B가 관측한 관성력보다 크다.
- [출제의도] 물체의 평형을 이해한다.**
 q가 막대를 당기는 힘의 크기를 T 라고 하면, $6mgL+2mgL=5TL$ 이므로 $T=\frac{8}{5}mg$ 이다.
- [출제의도] 직류 회로를 이해한다.**
 스위치를 a에 연결할 때, 합성 저항은 4Ω 이고 전류는 $3A$ 이므로 전원의 전압은 $12V$ 이다. 스위치를 b에 연결하면 저항값이 2Ω 인 저항에 각각 $4V$ 의 전압이 걸리므로 전류계에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{4}{3}A$ 이다.
- [출제의도] 케플러 법칙과 중력 법칙을 이해한다.**
 ㄱ. p에서 A와 행성이 가장 가까우므로 속력이 가장 크다. ㄴ. p, q는 행성으로부터 거리가 같은 점이므로 가속도의 크기가 같다. ㄷ. 공전 주기의 제곱은 긴반지름의 세제곱에 비례한다.
- [출제의도] 평면상의 등가속도 운동을 이해한다.**
 P에서 속도의 x , y 성분을 각각 v 이고, 가속도의 크기를 a 라 하면, O에서 속도의 x 성분은 $v+aT$ 이다. $(v+aT)T-\frac{1}{2}aT^2=2L$, $vT=L$ 에서 $a=\frac{2L}{T^2}$ 이다.

- [출제의도] 일-운동 에너지 정리를 이해한다.**
 중력의 빗면 아래 방향 성분은 $mg\sin 30^\circ$ 이므로 $\frac{mgL}{2}=\frac{(9-4)mv^2}{2}$, $(\frac{mg}{2}-F)2L=\frac{(16-9)mv^2}{2}$ 에서 $F=\frac{3}{20}mg$ 이다.
- [출제의도] 평행판 축전기를 이해한다.**
 ㄱ. 그래프의 기울기는 전기 용량의 역수이다. ㄴ. 극판 내부에 유전체를 채우면 전기 용량이 증가한다.
[오답풀이] ㄷ. A에 저장된 에너지는 $2Q_0V_0$ 이다.
- [출제의도] 광전 효과를 이해한다.**
 ㄱ. A를 비출 때 정지 전압이 더 크므로 진동수도 더 크다. ㄴ. A의 광자 1개의 에너지는 $eV_1+일함수$ 이다. ㄷ. 도달하는 광전자가 많을수록 광전류가 크다.
- [출제의도] 트랜지스터를 이해한다.**
 ㄱ. 이미터와 베이스 사이는 순방향 전압이 걸리므로 A는 n-p-n형 트랜지스터이다.
[오답풀이] ㄴ. $I_E=I_0+150I_0=151I_0$ 이다. ㄷ. A는 n-p-n형이므로 컬렉터에서 이미터로 전류가 흐른다.
- [출제의도] 볼록 렌즈에 의한 상을 이해한다.**
 상의 크기가 2배이므로 렌즈와 상의 거리는 $2a$ 이고, $\frac{1}{a}+\frac{1}{2a}=\frac{1}{f_A}$, $\frac{1}{a}-\frac{1}{2a}=\frac{1}{f_B}$, $f_A=\frac{2a}{3}$, $f_B=2a$ 이다.
- [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.**
 금속 막대의 운동에 의한 유도 기전력은 $2B_0Lv$, $t=3t_0$ 일 때 I의 세기 변화에 의한 유도 기전력은 $\frac{L^2B_0}{2t_0}$, $\frac{2B_0Lv}{3}=2B_0Lv-\frac{L^2B_0}{2t_0}$ 에서 $v=\frac{3L}{8t_0}$ 이다.
- [출제의도] 도플러 효과를 이해한다.**
 ㄱ. 음속이 일정하므로 진동수는 파장에 반비례한다.
 ㄷ. $\frac{\lambda_A}{\lambda_B}=\frac{5}{4}=\frac{V+v}{V-v}$ 이므로 $v=\frac{1}{9}V$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. 음원이 가까워지면 파장이 짧아진다.
- [출제의도] 포물선 운동을 이해한다.**
 ㄱ. p에서 속도의 수평, 수직 방향 성분을 각각 v , $2v$, p에서 q까지 운동 시간을 $2t$ 라고 하면 p에서 q까지 수평 거리는 $2vt=4d$, q에서 수직 방향 속력은 $2v-2gt=0$ 에서 q의 높이는 $2v \times 2t - \frac{1}{2}g(2t)^2=4d$ 이다. ㄴ. $h=2v \times 3t - \frac{1}{2}g(3t)^2=3d$ 이다. ㄷ. $v=\sqrt{2gd}$ 이고, $v_0=\sqrt{v^2+4v^2}=\sqrt{10gd}$ 이다.
- [출제의도] 등속 원운동을 이해한다.**
 ㄴ. 각속도 $\omega=2\sqrt{\frac{g}{l}}$ 이고 주기는 $\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. 실이 당기는 힘의 연직 성분이 mg 이므로 구심력의 크기는 $\sqrt{(4mg)^2-(mg)^2}=\sqrt{15}mg$ 이다. ㄷ. $r=\frac{\sqrt{15}}{4}l$ 이므로 $v=r\omega=\frac{\sqrt{15}gl}{2}$ 이다.
- [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.**
 ㄱ. a에서 P에 의한 자기장의 y 성분과 Q에 의한 자기장의 y 성분이 서로 반대 방향일 때만 $B_0=B_a$ 이다. ㄷ. \vec{B}_0 가 x 축과 이루는 각과 \vec{B}_a 가 y 축과 이루는 각이 같으므로 \vec{B}_0 와 \vec{B}_a 는 서로 수직이다.
[오답풀이] ㄴ. O에서 P, Q에 의한 자기장의 세기를 각각 B_P , B_Q 라고 하면, $B_a=\sqrt{(B_P-B_Q)^2+B_Q^2}$ 이고 $B_0=\sqrt{B_P^2+B_Q^2}$ 이다. $B_P-B_Q=-B_P$ 에서 P에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{1}{4}I_0$ 이다.