

물리 II 정답

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

물리 II 해설

- [출제의도] 속력과 속도 이해하기**
드론이 곡선 경로를 따라 운동하므로 가속도 운동이고, 이동 거리는 변위의 크기보다 크며, 평균 속력은 평균 속도의 크기보다 크다.
- [출제의도] 전자기파 자료 분석하기**
I은 X선, II는 가시광선, III은 마이크로파이다. 가시광선은 라디오파보다 진동수가 크고, 회절은 자외선보다 파장이 긴 마이크로파가 잘 된다.
- [출제의도] 포물선 운동 자료 분석하기**
ㄱ. 처음 속력이 같을 때, $R \propto \sin 2\theta$ 이므로 $\theta_1 + \theta_2 = 90^\circ$ 인 θ_1, θ_2 로 던진 물체의 R는 같다.
ㄴ. 최고점에서는 수평 방향의 속도($v_0 \cos \theta$)밖에 없으므로, 물체의 속력은 θ_1 일 때가 θ_2 일 때보다 크다.
ㄷ. 최고점까지 도달하는데 걸린 시간은 연직 방향 속도($v_0 \sin \theta$)이 클수록 길어지므로 θ_2 일 때가 θ_1 일 때보다 길다.
- [출제의도] 축전기 전기 용량 적용하기**
A의 전기 용량을 C라고 하면, (가), (나)에서 합성 전기 용량은 각각 $\frac{3}{2}C, \left(\frac{1+2\kappa}{1+\kappa}\right)C$ 이다. $\frac{3}{2}CV = Q, \left(\frac{1+2\kappa}{1+\kappa}\right)CV = \frac{6}{5}Q$ 에서 $\kappa = 4$ 이다.
- [출제의도] 운동 법칙과 관성력 이해하기**
ㄱ. 상자에 대해 정지한 관찰자가 볼 때 추는 관성력의 방향으로 기울어지므로 관성력의 방향은 +x 방향이다.
ㄴ, ㄷ. 책상에 대해 정지한 관찰자가 볼 때 상자의 가속도 방향은 -x 방향이고 상자의 속력은 일정하게 감소하므로 질량은 A가 B보다 크다.
- [출제의도] 단진동 실험 탐구 설계 및 수행하기**
ㄱ. (나)에서 물체에 작용하는 탄성력과 중력이 평형을 이루므로 용수철 상수 k는 $mg = kx_0$ 에서 $k = \frac{mg}{x_0}$ 이다.
ㄴ. (다)에서 용수철이 최대 늘어난 길이를 x라고 하고, 역학적 에너지 보존 법칙을 적용하면 $0 = \frac{1}{2}kx^2 + 0 - mgx$ 에서 $x = \frac{2mg}{k} = 2x_0$ 이다.
ㄷ. (다)에서 용수철이 최대 늘어난 길이가 $2x_0$ 이므로 A는 진폭이 x_0 인 단진동을 한다. 늘어난 길이가 x_0 일 때 A는 최대 속도 V가 되고 $\frac{1}{2}kx_0^2 + \frac{1}{2}mV^2 + (-mgx_0) = 0$ 과 $mg = kx_0$ 에서 $V = \sqrt{gx_0}$ 이다.
- [출제의도] 열역학 과정 자료 분석하기**
기체의 내부 에너지가 일정한 과정은 등온 과정이고, 단열 과정은 열의 출입이 없으므로, A는 등온 과정, B는 등압 과정, C는 단열 과정이다.

- [출제의도] 축전기에 저장된 전기 에너지 적용하기**
스위치를 닫기 전 A, B에 저장된 전기 에너지의 합 $U_0 = \frac{1}{2}(Q \cdot V + 2Q \cdot 2V) = \frac{5}{2}QV$ 이다. 스위치를 모두 닫으면 A, B에 저장된 전하량의 합은 $3Q$ 이고, A, B의 전기 용량은 같으므로 축전기에 걸린 전압은 $\frac{3}{2}V$ 이다. 이때 A, B에 저장된 전기 에너지의 합 $U = \frac{1}{2}(3Q \cdot \frac{3}{2}V) = \frac{9}{4}QV$ 이다. 따라서 $\frac{U}{U_0} = \frac{9}{10}$ 이다.
- [출제의도] 등속 원운동의 주기 결론 도출하기**
추에 작용하는 중력과 실이 추를 당기는 힘의 합인 $mg \tan \theta$ 가 구심력이다. $mg \tan \theta = mr \frac{4\pi^2}{T^2}$ 에서 원운동의 주기 $T = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g \tan \theta}}$ 이다.
- [출제의도] 대전 입자의 운동 적용하기**
ㄱ. P는 전위가 높은 곳에서 낮은 곳으로 힘을 받았으므로 양(+)전하이다.
ㄴ. P는 y방향으로는 등속도 운동을, x방향으로는 등가속도 운동을 하고, 같은 시간 동안 이동한 거리가 같으므로, x방향과 y방향의 평균 속도도 같다. 따라서 b에서의 x, y방향 속력은 각각 $2v_0, v_0$ 이므로 입자의 속력은 $\sqrt{5}v_0$ 이다.
ㄷ. 전기력이 한 일은 운동 에너지 변화량과 같으므로, $qV = \frac{1}{2}m(\sqrt{5}v_0)^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ 에서 $V = \frac{2mv_0^2}{q}$ 이다.
- [출제의도] 전류의 자기 작용 적용하기**
P, Q에 흐르는 전류의 세기를 각각 I_P, I_Q 라고 하고 P, Q의 자기 모멘트의 크기를 각각 μ_P, μ_Q 라 하면 $\mu_P = \pi r^2 I_P$ 와 $\mu_Q = \pi (2r)^2 I_Q$ 에서 $I_P = 4I_Q$ 이다. $B_P = k \frac{I_P}{r}$ 이고 $B_Q = k \frac{I_Q}{2r}$ 이므로 $\frac{B_P}{B_Q} = 8$ 이다.
- [출제의도] RLC 직렬 회로 문제 인식과 가설 설정하기**
ㄱ. 스위치를 b에 연결해도 자체 유도 계수와 전기 용량을 곱한 값이 변하지 않으므로 회로의 고유 진동수는 변하지 않는다.
ㄴ, ㄷ. 스위치를 b에 연결하면 유도 리액턴스와 용량 리액턴스의 차가 반으로 줄고 저항도 반으로 줄어들므로 회로의 임피던스는 감소한다. 따라서 저항에 흐르는 전류의 최댓값은 증가한다.
- [출제의도] 파동의 진행과 굴절 자료 분석하기**
I에서 파장이 2cm, 주기가 2s이므로 수면파의 속도 $v_1 = 1 \text{ cm/s}$ 이다. II에서 수면파의 속도 v_2 는 $\frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{v_1}{v_2}$ 에서 $v_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ cm/s}$ 이다.
- [출제의도] 기체의 분자 운동 결론 도출하기**
ㄱ. 이상 기체 분자 1개의 평균 운동 에너지와 온도와 관계 $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{3}{2}kT$ 에서 $T \propto m$ 이므로 온도는 A가 B보다 낮다.
ㄴ. 이상 기체 상태 방정식 $PV = nRT$ 에서 $P \propto nT$ 이므로 압력은 A와 B가 같다.
ㄷ. 단위자 분자 이상 기체의 내부 에너지

- $U = \frac{3}{2}nRT$ 에서 $U \propto nT$ 이므로 내부 에너지는 A와 B가 같다.
- [출제의도] 이중 슬릿에 의한 빛의 간섭 문제 인식과 가설 설정하기**
이중 슬릿에 의한 빛의 간섭 무늬 간격 Δx 는 $\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$ 에서 L과 λ 가 증가하거나 d가 감소하면 Δx 가 커진다.
 - [출제의도] 레이저 자료 분석하기**
ㄱ, ㄷ. 진동수 f_3 인 빛에 의해 진동수 f_4 인 빛이 유도 방출되므로 위상은 f_3 인 빛과 f_4 인 빛이 같고, E_2 인 상태는 준안정 상태이다.
ㄴ. f_1 은 $E_3 - E_1$ 에 비례하고, f_3 은 $E_2 - E_1$ 에 비례하므로 $f_1 > f_3$ 이다.
 - [출제의도] 볼록 렌즈에 의한 상 문제 인식하기**
ㄱ. A로부터 상까지의 거리 b_1 은 $\frac{1}{2d} + \frac{1}{b_1} = \frac{1}{d}$ 에서 $b_1 = 2d$ 이고, B로부터 상까지의 거리 b_2 는 $\frac{1}{2d} + \frac{1}{b_2} = \frac{1}{d}$ 에서 $b_2 = 2d$ 이다. 따라서 최종적인 상의 위치는 $x = 8d$ 이다.
ㄴ. A에 의해 상이 뒤집히고 B에 의해 다시 뒤집히므로 최종적인 상은 정립 실상이다.
ㄷ. 최종적인 상의 배율은 $\frac{2d}{2d} \times \frac{2d}{2d} = 1$ 이므로, 상의 크기는 물체의 크기와 같다.
 - [출제의도] 도플러 효과 결론 도출하기**
A, B에서 만들어지는 기본 진동수를 각각 f_A, f_B 라 하면 $f_A = \frac{v}{4L}, f_B = \frac{v}{3L}$ 이고, 도플러 효과를 적용하면 $f_A = f_0 \left(\frac{v}{v+v_s}\right), f_B = f_0 \left(\frac{v}{v-v_s}\right)$ 이다. $f_0 \left(\frac{v}{v-v_s}\right) = \frac{4}{3} f_0 \left(\frac{v}{v+v_s}\right)$ 에서 $v_s = \frac{1}{7}v$ 이다.
 - [출제의도] 2차원 충돌 결론 도출하기**
충돌 후 A의 x, y방향으로의 속력을 각각 v_x, v_y 이라 하고, 운동 에너지 보존 법칙을 적용하면 $v_A^2 = v^2 + v_y^2 \dots \textcircled{1}, v_B^2 = (4v)^2 + v_y^2 \dots \textcircled{2}, (5v)^2 = v_A^2 + v_B^2 \dots \textcircled{3}$ 이다. $\textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3}$ 에서 $v_y^2 = 4v^2$ 이므로, $v_A^2 = 5v^2, v_B^2 = 20v^2$ 이다. 따라서 $\frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{2}$ 이다.
 - [출제의도] 전기장과 자기장 내에서 입자의 운동 결론 도출하기**
I에 입사할 때 입자의 속력을 v라 하면 I에서 원 궤도 반지름 r는 $r = \frac{2d}{\cos 60^\circ} = 4d$ 이므로, $t_1 = \frac{1}{12} \times \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi d}{3v}$ 이다. p에서 q까지 y방향의 평균 속력은 $\frac{1}{2}v \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}v}{4}$ 이므로 $d = \frac{\sqrt{3}v}{4}t_2$ 에서 $t_2 = \frac{4d}{\sqrt{3}v}$ 이다. 따라서 $\frac{t_1}{t_2} = \frac{\sqrt{3}\pi}{6}$ 이다.