

01.⑤	02.②	03.④	04.③	05.①	06.③	07.③	08.④	09.②	10.①
11.②	12.③	13.⑤	14.①	15.⑤	16.④	17.⑤	18.⑤	19.①	20.②

1. 불확정성 원리

[정답맞히기] 하이젠베르크의 불확정성 원리에 따르면 위치와 운동량을 동시에 정확하게 측정할 수 없다. 따라서 위치 불확정도가 감소하면 운동량의 불확정도는 증가하고, 위치의 불확정도가 증가하면 운동량의 불확정도는 감소한다. A는 ‘증가’가 적절하고, B는 ‘불확정성 원리’가 적절하다. **정답⑤**

2. 영의 이중 슬릿 실험

[정답맞히기] ㄴ. 슬릿 사이의 간격을 d , 단색광의 파장을 λ , 이중 슬릿과 스크린 사이의 거리를 L 이라 할 때, 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격 $\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$ 이다. d , L 이 일정할 때 $\Delta x \propto \lambda$ 이므로 ㉠은 600보다 작다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 이중 슬릿의 두 슬릿으로부터 거리가 같은 점 O에서 두 단색광이 만날 때 위상은 서로 같다. 따라서 O에 나타난 밝은 무늬는 보강 간섭의 결과이다.

$$\text{ㄷ. } d = \frac{L\lambda}{\Delta x} = \frac{2\text{m} \times 600\text{nm} \times \left(\frac{10^{-9}\text{m}}{1\text{nm}}\right)}{12\text{mm} \times \left(\frac{10^{-3}\text{m}}{1\text{mm}}\right)} = 10^{-4}\text{m} = 0.1\text{mm} \text{이다.}$$

3. 줄의 실험

[정답맞히기] A. 줄의 실험은 낙하하는 추의 역학적 에너지 감소량과 물에 공급되는 열량과의 관계를 파악하는 실험이다. 일정한 속력으로 낙하하는 추에 작용하는 중력이 하는 일이 추의 역학적 에너지 감소량과 같으므로 일과 열 사이의 관계를 알아보는 실험이다.

B. 낙하하는 추의 역학적 에너지 감소량은 물에 공급되는 열에너지로 전환되고, 물에 열에너지가 공급되면 물의 온도는 높아진다. **정답④**

[오답피하기] C. 추가 일정한 속력으로 낙하할 때, 낙하하는 동안 운동에너지는 일정하고 중력 퍼텐셜 에너지는 감소하므로 역학적 에너지는 감소한다.

4. 트랜지스터

[정답맞히기] ㄱ. 회로 기호에서 화살표가 B에서 E로 향하고 있으므로 트랜지스터는 n-p-n형이다.

ㄴ. n-p-n형 트랜지스터에서 증폭 작용이 일어날 때, 컬렉터 단자(C)와 베이스 단자(B)로 전류가 들어가고 에미터 단자(E)로 전류가 나온다. 따라서 B에 흐르는 전류의 방향은 ㉠이다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. n-p-n 트랜지스터에서 증폭 작용이 일어날 때, 이미터 단자(E)와 베이스 단자(B) 사이에는 순방향 바이어스가 걸리므로 $V_B > V_E$ 이고, 컬렉터 단자(C)와 베이스 단자(B) 사이에는 역방향 바이어스가 걸리므로 $V_C > V_B$ 이다. 따라서 C의 전위는 E의 전위보다 높다.

5. 등속 원운동

[정답맞히기] ㄱ. 등속 원운동하는 물체에 작용하는 구심력 방향은 원의 중심 방향이다. (가)에서 $t=0$ 일 때 A와 B에 작용하는 구심력 방향은 각각 $+x$, $-x$ 방향이고, (나)에서 $t=0$ 일 때 P와 Q의 구심력 방향이 각각 $+x$, $-x$ 방향이므로 P는 A를, Q는 B를 나타낸 것이다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. (가)에서 A와 B의 반경은 각각 $2d$, $3d$ 이고, (나)를 통해 A와 B의 주기는 각각 $4t_0$, $6t_0$ 임을 알 수 있다. 따라서 A와 B의 속력은 각각 $\frac{2\pi \times 2d}{4t_0}$, $\frac{2\pi \times 3d}{6t_0}$ 이므로 A와 B의 속력은 같다.

ㄷ. 질량이 m 인 물체가 반경 r , 속력 v 로 등속 원운동할 때 물체에 작용하는 구심력의 크기는 $F = m \frac{v^2}{r}$ 이다. A와 B에 작용하는 구심력의 크기는 각각 $3F_0 = m_A \frac{v^2}{2d}$, $2F_0 = m_B \frac{v^2}{3d}$ 이므로 A와 B의 질량은 같다.

6. 케플러 법칙

[정답맞히기] ㄱ. 행성의 질량이 M , 위성의 질량이 m , 행성과 위성 사이의 거리가 r 일 때, 행성이 위성에 작용하는 중력의 크기는 $G \frac{Mm}{r^2}$ 이다. p에서 위성에 작용하는 중력의 크기는 A가 B의 2배이므로 질량은 A가 B의 2배이다.

ㄴ. 면적 속도 일정 법칙에 따라 위성이 행성과 가까울 때는 속력이 크고, 멀 때는 속력이 작다. 따라서 A의 속력은 p에서가 q에서보다 작다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. 위성의 가속도의 크기는 $G \frac{M}{r^2}$ 이므로 A의 가속도 크기가 최댓값, 최솟값일 때 행성과 위성 사이의 거리를 각각 d , $5d$ 라고 하면 B의 가속도 크기가 최댓값, 최솟값일 때 행성과 위성 사이의 거리는 각각 $2d$, $8d$ 이다. 위성의 공전 주기의 제곱은 타원 궤도 긴반지름의 세제곱에 비례한다. A, B의 긴반지름이 각각 $3d$, $5d$ 이므로 공전 주기는 A가 B의 $\frac{3}{5} \sqrt{\frac{3}{5}} = \frac{3\sqrt{15}}{25}$ 배이다.

7. 등가 원리와 단진자

[정답맞히기] ㄱ. B가 관측할 때, 추는 $-x$ 방향으로 관성력이 작용하고, 관성력의 방향과 우주선의 가속도 방향은 반대 방향이므로 A가 관측할 때, 우주선의 가속도의 방향은 $+x$ 방향이다.

ㄷ. 단진동하는 추의 주기는 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 이다. 우주선이 크기가 a_0 로 가속도 운동할 때, 주기는 $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{a_0}}$ 이고, 우주선이 크기가 $2a_0$ 로 가속도 운동할 때, 주기는 $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{2a_0}}$ 이다. 따라서 T' 은 T_0 보다 작다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. B가 관측할 때, 추는 $-x$ 방향으로 힘이 작용하고, 추에 작용하는 힘은 관성력이다. 따라서 관성력의 방향은 $-x$ 방향이다.

8. 전기장

[정답맞히기] p에서 A에 의한 전기장의 x성분, z성분을 각각 $-E$, $2E$ 라고 하면, $E_0 = \sqrt{5}E$ 이다. p에서 A~D에 의한 전기장의 x성분, y성분, z성분을 표로 나타내면 다음과 같다. 따라서 p에서 A~D에서 의한 전기장의 세기는

$\sqrt{(-E)^2 + (-2E)^2} = \sqrt{5}E = E_0$ 이다. 정답④

점전하	x성분	y성분	z성분
A	$-E$	0	$2E$
B	0	E	$-2E$
C	E	0	$2E$
D	0	$-2E$	$-4E$
합	0	$-E$	$-2E$

[별해] D의 전하량($-2q$)을 $-q$, $-q$ 로 분리하여 생각하면 A($+q$), B($-q$), C($+q$), D($-q$)의 모든 전하의 효과가 상쇄되고, D에 남아있는 $-q$ 에 의한 전기장만 남게 된다. 따라서 p에서 A~D에 의한 전기장의 세기는 E_0 이다.

9. 도플러 효과

[정답맞히기] S에서 발생시키는 음파의 진동수를 f_0 라 할 때, A, B가 측정하는 음파의 진동수는 각각 $f_A = f_0 \frac{V}{V+v}$, $f_B = f_0 \frac{V}{V-v}$ 이다. $f_A : f_B = 3 : 4$ 이므로 $\frac{V-v}{V+v} = \frac{3}{4}$ 이다. 따라서 $v = \frac{1}{7}V$ 이다. 정답②

10. 광전 효과

금속판에 비춘 단색광의 진동수를 f , 금속판의 일함수를 W , 기본 전하량을 e , 정지 전압을 V_s 라 할 때, $hf = W + eV_s$ 이다. A, B의 단색광의 진동수를 각각 f_A , f_B 라 하고 P, Q의 일함수를 각각 W_P , W_Q 라 하자.

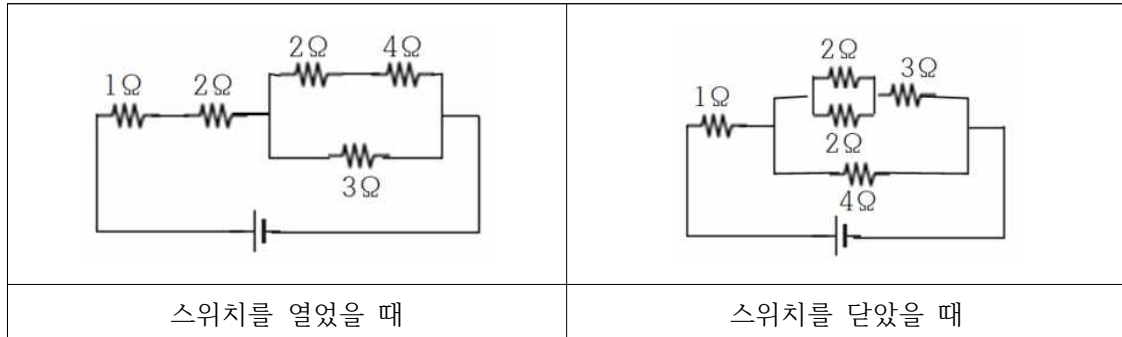
[정답맞히기] ㄱ. 정지 전압은 금속판 Q에 A를 비출 때가 B를 비출 때보다 크므로 $f_A > f_B$ 이다. 따라서 단색광의 진동수는 A가 B보다 크다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. P에 B를 비출 때는 $hf_B = W_P + e(4V_0)$ 이고, Q에 B를 비출 때는 $hf_B = W_Q + e(3V_0)$ 이므로 $W_P < W_Q$ 이다.

ㄷ. $hf_A = W_P + e(\ominus)$, $hf_B = W_P + e(4V_0)$ 이므로 $h(f_A - f_B) = e(\ominus) - e(4V_0) \cdots \textcircled{1}$ 이고, $hf_A = W_Q + e(6V_0)$, $hf_B = W_Q + e(3V_0)$ 이므로 $h(f_A - f_B) = e(6V_0) - e(3V_0) \cdots \textcircled{2}$ 이다. 식 ①, ②에서 $\ominus$ 은 $7V_0$ 이다.

11. 저항의 연결

[정답맞히기] 스위치를 열었을 때와 닫았을 때 회로의 모습은 아래와 같다.



스위치를 열었을 때, 직렬 연결된 2Ω과 4Ω의 합성 저항은 6Ω이고, 병렬 연결된 저항의 합성 저항은 2Ω이다. 따라서 회로에 전체 저항은 5Ω이다. 1Ω에 흐르는 전류의 세기 3A는 회로의 전체 전류와 같으므로 전원의 전압은 15V이다.

스위치를 닫았을 때, 병렬 연결된 2Ω과 2Ω의 합성 저항은 1Ω이고, 직렬 연결된 3Ω과의 합성 저항은 4Ω이므로 회로의 전체 저항은 3Ω이다. 따라서 회로의 전체 전류는 5A이므로 1Ω에 흐르는 전류의 세기는 5A이다. 정답②

12. 교류 회로와 공명 진동수

[정답맞히기] ㄱ. 교류 전원에 저항, 코일, 축전기를 직렬로 연결하면 교류 전원의 진동수에 따라 전류의 세기가 변하며, 공명 진동수에서 전류의 값이 최대가 된다. 따라서 X는 코일이다.

ㄷ. 코일의 자체 유도 계수를 L , 축전기의 전기 용량을 C 라고 할 때 회로의 공명 진동수는 $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 이다. S를 b에 연결하면, 전기 용량이 큰 C_2 인 축전기에 연결되므로 회로의 공명 진동수는 전기 용량이 C_2 인 축전기에 연결할 때가 전기 용량이 C_1 인 축전기에 연결할 때보다 작다. 따라서 S를 b에 연결한 결과는 P이다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. 축전기는 교류 전원의 진동수가 클수록 전류의 흐름을 방해하는 정도가 작다. 따라서 S를 a에 연결했을 때, 전기 용량이 C_1 인 축전기의 저항 역할은 f_1 일 때가 f_2 일 때보다 크다.

13. 전류에 의한 자기장

[정답맞히기] B에는 $-y$ 방향으로 전류가 흐르므로 O에서 B에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. C에는 xy 평면에 들어가는 방향으로 전류가 흐르므로 O에서 C에 의한 자기장의 방향은 $+x$ 방향이다. (나)의 그래프에서 I_A 가 증가할 때 자기장의 세기는 감소했다가 증가하므로 O에서 A에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

ㄱ. $I_A = I_0$ 일 때, O에서 자기장의 세기가 최소이므로 방향이 반대인 A와 B에 의한

자기장의 세기는 같고, C에 의한 자기장은 $+x$ 방향으로 세기가 $3B_0$ 이다.

ㄴ. $I_A = 0$ 일 때, O에서 서로 수직한 B와 C에 의한 자기장의 세기는 $5B_0$ 이고, C에 의한 자기장의 세기는 $3B_0$ 이므로 B에 의한 자기장의 세기는 $4B_0$ 이다.

ㄷ. O에서 B에 의한 자기장의 세기는 $4B_0 = k \frac{I_B}{3d}$ 이고, C에 의한 자기장의 세기는

$3B_0 = k \frac{I_C}{2d}$ 이다. 따라서 $I_B = 2I_C$ 정답⑤

14. 일과 운동 에너지

[정답맞히기] 물체의 질량을 m , 중력 가속도를 g , o로부터 q와 s의 높이를 각각 $2h$, $4h$, 물체가 p에서 r까지 운동하는 동안 손실되는 역학적 에너지를 $E_{\text{손실}}$ 이라고 하면, 물체가 o에서 s까지 운동하는 동안에는 $E_0 = E_{\text{손실}} + mg(4h) \cdots \textcircled{1}$ 이고, 물체가 s에서 q까지 운동하는 동안에는 $mg(4h) = \frac{1}{2} E_{\text{손실}} + mg(2h) \cdots \textcircled{2}$ 이다. 식 ①, ②을 연립하면

$E_{\text{손실}} = \frac{1}{2} E_0$ 이다. 정답①

15. 축전기

[정답맞히기] ㄱ. 축전기의 전기 용량은 극판 사이의 간격에 반비례하므로 X의 전기 용량을 C 라 할 때, Y와 Z의 전기 용량은 각각 $\frac{C}{2}$, C 이다. 따라서 전기 용량은 X가 Y보다 크다.

ㄴ. 축전기에 충전되는 전하량은 축전기에 걸리는 전압과 전기 용량에 비례한다. 병렬 연결된 X와 Y의 전압은 같고, 전기 용량은 X가 Y보다 크므로 축전기에 저장된 전하량도 X가 Y보다 크다.

ㄷ. S를 b에 연결하면 병렬 연결된 X, Y, Z 양단의 전위차가 같아질 때까지 전하가 이동한다. 축전기의 전압이 같을 때, 축전기에 저장된 전기 에너지는 전기 용량에 비례한다. 전기 용량은 Z가 Y의 2배이므로 저장된 전기 에너지도 Z가 Y의 2배이다. 정답⑤

16. 포물선 운동

[정답맞히기] p에서 A의 속도의 수평 성분의 크기를 $2v$, 연직 성분의 크기를 v , A와 B가 만나는 순간 B의 속도의 수평 성분의 크기를 v_x , 연직 성분의 크기를 v_y 라 하면, 운동을 시작하여 만나는 순간까지 A, B의 수평 방향의 평균 속도가 같으므로 $2v = \frac{0 + v_x}{2}$ 에서 $v_x = 4v$ 이고, 빗면의 경사각이 $\tan \theta = \frac{1}{2}$ 이므로 $v_y = 2v$ 이다. A, B가 운동을 시작하여 만나는 동안 걸린 시간을 t 라 하면, $g \sin \theta t = \frac{1}{\sqrt{5}} g t = \sqrt{20} v$ 에서 $g t = 10v$ 이므로 만나는 순간 A의 속도의 연직 성분의 크기는 $11v$ 이다.

따라서 $\frac{v_A}{v_B} = \frac{\sqrt{(2v)^2 + (11v)^2}}{\sqrt{(4v)^2 + (2v)^2}} = \frac{5}{2}$ 이다.

정답④

17. 전자기 유도

[정답맞히기] 속력이 v 이고, 폭이 l 인 금속 고리가 세기가 B 인 자기장 영역을 통과할 때 유도되는 기전력의 크기는 $V = Bvl$ 이다. I 과 III에서 자기장의 세기를 각각 B_1 , B_3 라 할 때, p의 위치에 따른 I, II, III에서의 유도 기전력의 크기와 p에 흐르는 유도 전류의 방향은 아래와 같다.

p의 위치	유도 기전력의 크기	자기장 영역 I		자기장 영역 II		자기장 영역 III	
		유도 기전력의 크기	유도 전류의 방향	유도 기전력의 크기	유도 전류의 방향	유도 기전력의 크기	유도 전류의 방향
$x = 0.5d$	$2V_0$	B_1vd	$+y$	$3B_0vd$	$-y$	0	없음
$x = 1.5d$	V_0	$B_1v \times 2d$	$+y$	$3B_0vd$	$-y$	0	없음
$x = 2.5d$	$3V_0$	B_1vd	$-y$	0	없음	B_3vd	$-y$
$x = 3.5d$		$B_1v \times 2d$	$-y$	0	없음	$B_3v \times 2d$	$-y$

고리에 흐르는 유도 전류의 방향은 바뀌지 않으므로 회로의 유도 기전력에 의해 p에 흐르는 유도 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.

ㄱ. $x = 0.5d$ 일 때 유도 기전력은 $2V_0 = 3B_0vd - B_1vd$ 이고, $x = 1.5d$ 일 때 유도 기전력은 $V_0 = 3B_0vd - B_1v \times 2d$ 이므로 두 식을 연립하면 $3B_0vd = 3V_0$ 이다. 따라서 $v = \frac{V_0}{B_0d}$ 이다.

ㄴ. ㄱ에서 $B_1vd = V_0$ 이므로 $B_1 = B_0$ 이고, $v = \frac{V_0}{B_0d}$ 이므로, $x = 2.5d$ 일 때 유도 기전력 $3V_0 = B_1vd + B_3vd$ 에 의해 $B_3 = 2B_0$ 이다.

ㄷ. $x = 3.5d$ 일 때 유도 기전력은

$$B_1v \times 2d + B_3v \times 2d = B_0v \times 2d + 2B_0v \times 2d = 6B_0vd = 6V_0 \text{이다.}$$

정답⑤

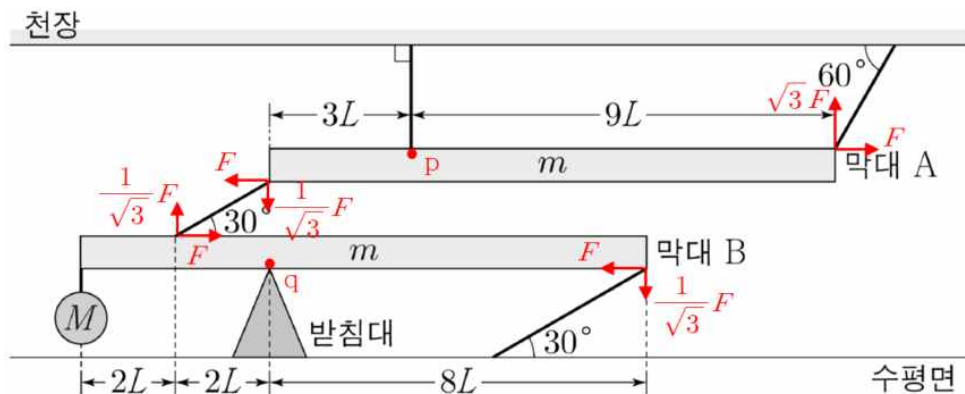
18. 볼록 렌즈

[정답맞히기] ㄱ. 렌즈와 물체 사이의 거리를 a , 렌즈와 상 사이의 거리를 b , 렌즈의 초점 거리를 f 라 할 때, 렌즈 방정식은 $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ 이고, 물체의 크기를 h , 상의 크기를 h' 라 할 때 상의 배율 $M = \left| \frac{b}{a} \right| = \frac{h'}{h}$ 이다. 렌즈 방정식이 $\frac{1}{d} + \frac{1}{\left(\frac{1}{3}d\right)} = \frac{1}{f}$ 이므로 $f = \frac{1}{4}d$ 이다.

- ㄴ. 물체가 등가속도 직선 운동할 때, 물체의 처음 속력이 0이면, 이동 거리 $s = \frac{1}{2}at^2$ 이다. 물체가 $t=0$ 부터, $t=t_0$ 까지 운동하는 동안 $\frac{3}{4}d = \frac{1}{2}at_0^2$ 이므로 $a = \frac{3d}{2t_0^2}$ 이다.
- ㄷ. 물체가 $t=0$ 부터, $t=\frac{2}{3}t_0$ 까지 운동한 거리는 $\frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{3d}{2t_0^2}\right)\left(\frac{2}{3}t_0\right)^2 = \frac{1}{3}d$ 이다. 렌즈 방정식이 $\frac{1}{\left(\frac{2}{3}d\right)} + \frac{1}{b} = \frac{1}{\left(\frac{1}{4}d\right)}$ 이므로 $b = \frac{2}{5}d$ 이다. **정답⑤**

19. 물체의 평형

[정답맞히기] 막대 A의 양쪽 끝에 연결된 실이 A를 당기는 힘의 수평 성분의 크기는 같고 방향은 반대이다. 힘의 수평 성분의 크기를 F 라 하면, A의 오른쪽 끝에 연결된 실이 A를 당기는 힘의 연직 성분의 크기는 $\sqrt{3}F$ 이고, 왼쪽 끝에 연결된 실이 A를 당기는 힘의 연직 성분의 크기는 $\frac{1}{\sqrt{3}}F$ 이다. A와 B를 연결한 실이 B를 당기는 힘의 수평 성분과 연직 성분의 크기는 각각 F , $\frac{1}{\sqrt{3}}F$ 이고, B의 오른쪽 끝에 연결된 실이 B를 당기는 힘의 수평 성분과 연직 성분의 크기도 각각 F , $\frac{1}{\sqrt{3}}F$ 이다.



A의 p를 회전축으로 돌림힘의 평형식을 세우면 $3L \times \frac{1}{\sqrt{3}}F + 9L \times \sqrt{3}F = 3L \times mg$ 이고, B의 q를 회전축으로 돌림힘의 평형식을 세우면 $2L \times \frac{1}{\sqrt{3}}F + 8L \times \frac{1}{\sqrt{3}}F + 2L \times mg = 4L \times Mg$ 이다.

두 식을 정리하면, $M = \frac{3}{4}m$ 이다. **정답①**

20. 2차원 등가속도 운동

A가 O에서 $(d, 2d)$ 까지 운동하는 동안과 $(d, 2d)$ 에서 $(-3d, 0)$ 까지 운동하는 동안 변위의 x 성분이 각각 d , $-4d$ 이므로 A가 O에서 $(d, 2d)$ 까지 운동하는 동안 걸린 시간을 t_0 이라 하면, $(d, 2d)$ 에서 $(-3d, 0)$ 까지 운동하는 동안 걸린 시간은 $2t_0$ 이다.

[정답맞히기] O에서 A의 속도의 x 성분, y 성분을 각각 v_x , v_y 라 하고, 가속도의 x 성분, y 성분을 각각 a_x , a_y 라 하면, A가 O에서 $(d, 2d)$ 까지 운동하는 동안 $a_x t_0 = -v_x$ 이고, O에서 $(-3d, 0)$ 까지 운동하는 동안 $a_y(3t_0) = -2v_y$ 이므로 $a_y t_0 = -\frac{2}{3}v_y$ 이다. A가 O에서 $(d, 2d)$ 까지 운동하는 동안, 평균 속도의 x 성분, y 성분비는

$$\frac{v_x + 0}{2} : \frac{v_y + \frac{1}{3}v_y}{2} = 1 : 2 \text{에서 } \frac{v_y}{v_x} = \frac{3}{2} \text{이다. } v_x, v_y \text{를 각각 } 2v_0, 3v_0 \text{이라고 하면,}$$

$$a_x = -\frac{2v_0}{t_0}, a_y = -\frac{2v_0}{t_0} \text{이다.}$$

B가 $(x_0, 0)$ 에서 $(-3d, 0)$ 까지 운동하는 동안 걸린 시간은 $2t_0$ 이므로 $(x_0, 0)$, $(-3d, 0)$ 에서 B의 속도의 y 성분은 각각 $2v_0$, $-2v_0$ 이다. 또한 O에서 A의 속력과 $(x_0, 0)$ 에서 B의 속력이 같으므로 $(x_0, 0)$ 에서 B의 속도의 x 성분은 $-3v_0$ 이다. 따라서 각 위치에서 A, B의 속도의 x 성분, y 성분을 나타내면 다음과 같다.

시간	위치	A의 속도	
		x 성분	y 성분
$t = 0$	원점 O	$2v_0$	$3v_0$
$t = t_0$	$(d, 2d)$	0	v_0
$t = 3t_0$	$(-3d, 0)$	$-4v_0$	$-3v_0$

시간	위치	B의 속도	
		x 성분	y 성분
$t = t_0$	$(x_0, 0)$	$-3v_0$	$2v_0$
$t = 3t_0$	$(-3d, 0)$	$-7v_0$	$-2v_0$

A는 $t = 0$ 부터 $t = t_0$ 까지 x 방향으로 d 만큼, B는 $t = t_0$ 부터 $t = 3t_0$ 까지 $-x$ 방향으로 $(x_0 + 3d)$ 만큼 운동하므로 $\left(\frac{2v_0 + 0}{2}\right)t_0 : \left(\frac{3v_0 + 7v_0}{2}\right)(2t_0) = d : (x_0 + 3d)$ 이다. 따라서 $x_0 = 7d$ 이다.

정답②