

2022학년도 대학수학능력시험
과학탐구영역 물리학Ⅱ 정답 및 해설

01. ③ 02. ④ 03. ② 04. ③ 05. ⑤ 06. ① 07. ⑤ 08. ④ 09. ③ 10. ④
 11. ① 12. ⑤ 13. ③ 14. ④ 15. ② 16. ⑤ 17. ① 18. ③ 19. ② 20. ⑤

1. 전자기파의 송수신

[정답맞히기] A. 방송국의 안테나는 전자기파를 송신한다.

B. 안테나가 전자기파를 수신하면 안테나에는 교류 전류가 흐른다. 정답③

[오답피하기] C. 가정의 안테나는 전자기파를 수신하며, 초음파는 전자기파가 아니다.

2. 불확정성 원리

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 보어의 수소 원자 모형의 특징을 나타낸 것으로, 보어의 수소 원자 모형에서 양자수가 일정한 상태에서는 전자의 운동량의 크기는 일정하다.

ㄷ. (나)에서 전자의 상태는 위치와 운동량을 동시에 정확하게 측정하는 것은 불가능하다는 불확정성 원리를 만족한다. 정답④

[오답피하기] ㄴ. (나)는 현대적 수소 원자 모형의 특징을 나타낸 것이다.

3. 물질의 이중성

[정답맞히기] ㄴ. $\theta = 50^\circ$ 에서 산란된 전자들이 가장 많으므로 전자의 물질파는 보강 간섭 조건을 만족한다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 특정한 각도에서 산란되는 전자들이 많은 것은 결정에서 반사한 파동이 보강 간섭되는 파동 이론의 조건과 같으므로 (나)는 전자의 파동성을 보여 주는 실험 결과이다.

ㄷ. 전자의 질량을 m , 전자의 속력을 v , 플랑크 상수를 h 라 할 때, 전자의 물질파 파장 $\lambda = \frac{h}{mv}$ 이므로 니켈 결정에 입사된 전자의 속력이 커질수록 전자의 물질파 파장은 짧아진다.

4. 이중 슬릿에 의한 빛의 간섭

[정답 맞히기] ㄱ. 이중 슬릿을 통과한 빛이 보강 간섭을 하는 지점에서는 밝은 무늬가, 상쇄 간섭을 하는 지점에서는 어두운 무늬가 나타난다. 따라서 P에 나타난 어두운 무늬는 빛의 상쇄 간섭의 결과이다.

ㄴ. $\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$ 에서 간섭무늬 간격이 슬릿 간격 d 에 반비례하므로, 슬릿 간격이 2배 증가하면 간섭무늬 간격이 $\frac{1}{2}$ 배로 감소한다. 따라서 이웃한 밝은 무늬의 간격은 (나)의 간섭무늬에서가 (다)의 간섭무늬에서보다 2배 크다. 정답③

[오답 피하기] ㄷ. 슬릿 간격이 2배 증가하면 간섭무늬 간격이 $\frac{1}{2}$ 배로 감소한다. 따라

서 (다)의 간섭무늬에서 P에는 O로부터 3번째 밝은 무늬가 나타난다.

5. 일반 상대성 이론

[정답맞히기] ㄱ. A가 탑승한 우주선에서 저울에 측정된 힘은 0이므로 A의 좌표계는 관성계이다. 따라서 A가 관찰할 때, 광원에서 발사된 빛은 직진한다.

ㄴ. B가 탑승한 우주선은 A가 탑승한 우주선에 대해 등가속도 운동을 하므로 B의 좌표계는 비관성 좌표계이다. 따라서 B가 관찰할 때, 광원에서 발사된 빛은 휘어진다.

ㄷ. B가 탑승한 우주선의 광원에서 발사된 빛 신호가 Q에 도달했으므로 B에 작용하는 관성력의 방향은 P에서 Q를 향하는 아래 방향이다. 우주선의 가속도 방향과 B에 작용하는 관성력의 방향은 서로 반대이므로 B가 탑승한 우주선의 속도의 방향과 가속도의 방향은 서로 같다. 정답⑤

6. 축전기

[정답맞히기] ㄱ. 극판 사이에 채워진 유전체의 유전율이 (나)에서가 (가)에서의 2배이므로 축전기의 전기 용량도 (나)에서가 (가)에서의 2배이다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. 직류 전원의 전압을 V , (가)에서 축전기의 전기 용량을 C 라고 하면, (가)에서 축전기에 충전된 전하량 $Q_{(가)} = CV$ 이다. (가)에서 (나)로 변하는 동안 스위치가 열려 있으므로 (나)에서 축전기에 충전된 전하량은 (가)에서와 같다 ($Q_{(나)} = CV$). (다)에서 축전기의 전기 용량이 $2C$ 이므로 축전기에 저장된 전하량 $Q_{(다)} = 2CV$ 이다.

ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지 $U = \frac{Q^2}{2C}$ 이다. 따라서 (나), (다)에서 축전기에 저장된 전기 에너지는 각각 $U_{(나)} = \frac{(CV)^2}{2 \times 2C} = \frac{CV^2}{4}$, $U_{(다)} = \frac{(2CV)^2}{2 \times 2C} = CV^2$ 이므로, 축전기에 저장된 에너지는 (다)에서가 (나)에서의 4배이다.

7. 케플러 법칙

[정답맞히기] ㄱ. 행성과 위성 사이에 작용하는 중력의 크기는 행성의 질량과 위성의 질량의 곱에 비례하고 행성의 중심으로부터 위성의 중심까지 떨어진 거리의 제곱에 반비례한다. 또한, 위성의 공전 주기의 제곱은 위성의 긴반지름의 세제곱에 비례한다. B에 작용하는 중력의 크기는 p에서가 r에서의 9배이므로 행성의 중심으로부터 r까지 떨어진 거리는 행성의 중심으로부터 p까지 떨어진 거리의 3배이다. 따라서 긴반지름은

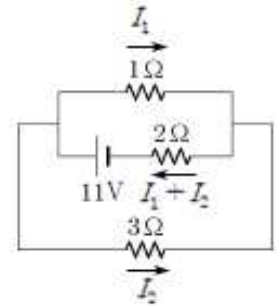
A가 B의 $\frac{3}{2}$ 배이고, B의 공전 주기는 $6T$ 이므로 A의 공전 주기는 $\left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{3}{2}} \times 6T = \frac{9\sqrt{6}}{2}T$ 이다.

ㄴ. 행성과 위성을 연결한 직선이 같은 시간 동안 쓸고 지나가는 면적은 일정하다. B의 공전 주기는 $6T$ 이고 B가 p에서 q까지 가는 데 걸리는 시간이 T 이므로 B가 q에서 r까지 가는 데 걸리는 시간은 $2T$ 이다.

ㄷ. r에서 위성의 속력이 클수록 긴반지름이 더 긴 궤도를 따라 운동한다. 따라서 r에서 속력은 A가 B보다 크다. 정답⑤

8. 직류 회로

[정답 맞히기] ㄱ. 그림과 같이 1Ω인 저항과 3Ω인 저항에 흐르는 전류의 세기를 각각 I_1 , I_2 라고 하면, 2Ω인 저항에 흐르는 전류의 세기는 $I_1 + I_2$ 이다. 그런데 1Ω과 3Ω에 걸리는 전압이 같으므로 $I_1 = 3I_2$ 이다. 따라서 $11V = (3I_2 \times 1\Omega) + (4I_2 \times 2\Omega)$ 에서 $I_2 = 1A$ 이다. 그러므로 저항값이 1Ω인 저항에 흐르는 전류의 세기는 $I_1 = 3A$ 이다.



ㄷ. 저항값이 3Ω인 저항에서 소비되는 전력 $P = (1A)^2 \times 3\Omega = 3W$ 이다. 정답④

[오답 피하기] ㄴ. 저항값이 2Ω인 저항 양단에 걸린 전압은 $V = 4A \times 2\Omega = 8V$ 이다.

9. 포물선 운동

ㄱ. I에서 입자의 운동 에너지 감소량은 II에서 운동 에너지 증가량과 같으므로 p에서 입자의 속력은 v_0 이다.

ㄴ. I에 +y방향으로 진입한 입자가 I을 +x방향으로 빠져나왔으므로 I에서 +x방향의 속력은 증가한다. 따라서 I에서 입자에 작용하는 알짜힘의 x 성분의 방향은 +x방향이다. II에 +x방향으로 진입한 입자가 II를 -y방향으로 빠져나왔으므로 II에서 +x방향의 속력은 감소한다. 따라서 II에서 입자에 작용하는 알짜힘의 x 성분의 방향은 -x방향이다. 정답③

[정답맞히기] ㄷ. I에서 입자의 운동 에너지 감소량은 II에서 운동 에너지 증가량과 같고, y축과 나란한 방향으로의 이동 거리는 I에서와 II에서가 같으므로 일·운동 에너지 정리에 따라 입자에 작용하는 알짜힘의 y 성분의 크기는 I에서와 II에서가 같다.

10. 등속 원운동

질량 m 인 물체가 반지름이 r 인 등속 원운동을 할 때 물체에 작용하는 구심력 $F_C = mrw^2 = mr \times \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$ (w : 각속도, T : 주기)이다.

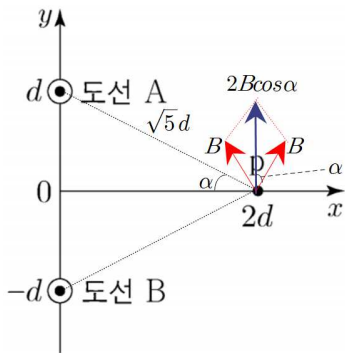
[정답맞히기] 수평면이 물체를 떠받치는 힘의 크기를 N 이라고 하면, 물체는 주기가 $T = 4\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 이고, 반지름이 $r = l\sin 60^\circ$ 인 등속 원운동을 하므로 물체에 작용하는 구심력의 크기 $F_C = m \times l\sin 60^\circ \times \left(\frac{2\pi}{4\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}\right)^2 = (mg - N)\tan 60^\circ$ 이다. 따라서 $N = \frac{7}{8}mg$ 이다. 정답④

11. 전류에 의한 자기장

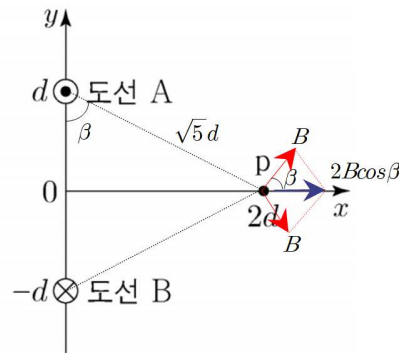
[정답맞히기] 앙페르 법칙에 따라 오른손의 엄지손가락을 도선에 흐르는 전류의 방향으로 할 때 네 손가락을 감아주는 방향이 자기장의 방향이다. $x = 2d$ 인 지점에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기를 B 라 하고 A와 $x = 2d$ 인 지점을 연결한 선과 x, y 축이 이루는 각을 각각 α, β 라 할 때 $B_{(가)}, B_{(나)}$ 는 각각 $2B\cos\alpha, 2B\cos\beta$ 이다.

따라서, $\frac{B_{(가)}}{B_{(나)}} = \frac{2B\cos\alpha}{2B\cos\beta} = \frac{\frac{2}{\sqrt{5}}d}{\frac{1}{\sqrt{5}}d} = 2$ 이다.

정답①



(가)



(나)

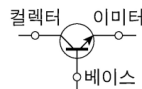
12. 단진자 운동과 역학적 에너지 보존

[정답 맞히기] 그림과 같이 단진자의 최고점으로부터 천장까지 높이가 $\frac{19}{20}l$ 이므로, 단진자의 최고점과 최하점의 높이 차는 $\frac{1}{20}l$ 이다. 그런데 단진자 운동과 자유 낙하 운동에서 역학적 에너지가 보존되므로 $mg \times \frac{1}{20}l = \frac{1}{2}mv_1^2$, $mg \times 2l = \frac{1}{2}mv_2^2$ 이 성립한다. 따라서 $\frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{2}{\frac{1}{20}} = 40$ 에서 $\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$ 이다.



정답⑤

13. 트랜지스터



[정답맞히기] ㄱ. 회로에서 트랜지스터는 컬렉터, 이미터, 베이스 로 표현되므로 전류는 베이스에서 이미터로 흐른다. 따라서 트랜지스터는 n-p-n형이다. 컬렉터와 베이스 사이에는 역방향 전압을 걸어주므로 P는 양(+)극이다.

ㄷ. 전자는 전위가 낮은 지점에서 전위가 높은 지점으로 이동한다. 트랜지스터에서 다수의 전자가 이미터→베이스→컬렉터로 이동하므로 컬렉터 단자의 전위는 베이스 단자의 전위보다 높다.

정답③

[오답피하기] ㄴ. n-p-n형 트랜지스터에서 다수의 전자는 컬렉터에서 이미터로 이동

한다.

14. 볼록 렌즈에 의한 상

볼록 렌즈에서 물체까지 거리가 a , 상까지 거리가 b , 볼록 렌즈의 초점 거리가 f 일 때 렌즈 공식 $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ 가 성립하며, 볼록 렌즈의 배율 $m = \frac{b}{a}$ 이다.

[정답맞히기] (가), (나)에서 볼록 렌즈에 의한 상의 크기가 각각 $h_1 = \frac{b}{a}h$, $h_2 = \frac{a}{b}h$ 이고, 문제에서 $h_1 - h_2 = \frac{5}{6}h$ 라고 하였으므로 $b = \frac{3}{2}a$ 이다. (가)에서 렌즈 공식을 적용하면 $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ 이므로 $b = \frac{3}{2}a$ 를 대입하면 $f = \frac{3}{5}a$ 이다. 정답④

15. 등가속도 운동과 역학적 에너지 보존

[정답맞히기] A의 질량을 m_A , p에서 A의 속력을 v_A 라 할 때 역학적 에너지 보존에 따라 $\frac{1}{2}m_A v_A^2 + m_A g h = m_A g (2h)$ 이므로 $v_A = \sqrt{2gh}$ 이다.

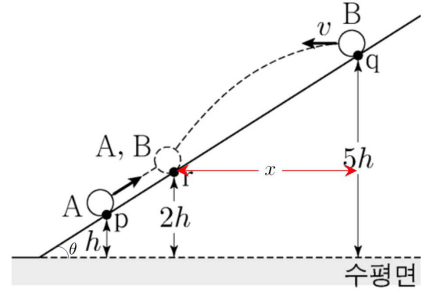
또한, B의 y축 운동은 자유 낙하 운동이므로 B가 던져진 순간부터 A와 만나는 순간까지 B가 운동한 시간을 t 라 할 때 등가속도 운동 공식에 따라

$3h = \frac{1}{2}gt^2$ 에서 $t = \sqrt{\frac{6h}{g}}$ 이다. 경사면의 경사각을 θ , A의 가속도를 a 라 할 때

$a = g \sin \theta = \frac{v_A}{t} = \frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{\frac{6h}{g}}} = \frac{1}{\sqrt{3}}g$ 이므로 $\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$ 이다. 따라서 B가 던져진 순간부터

A와 만날 때까지 B의 수평으로 이동한 거리를 x 라 할 때 q에서 r까지의 거리는 $\sqrt{x^2 + (3h)^2}$ 이므로 $\sin \theta = \frac{3h}{\sqrt{x^2 + (3h)^2}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ 이므로 $x = 3\sqrt{2}h$ 이다. B는 수평 방향으로

등속도 운동하므로 $v\sqrt{\frac{6h}{g}} = 3\sqrt{2}h$ 이므로 $v = \sqrt{3gh}$ 이다. 정답②



16. 패러데이의 전자기 유도 법칙

[정답 맞히기] ㄱ. xy 평면에서 수직으로 나오는 방향의 자기 선속을 (+)값으로 하고 금속 고리로 둘러싸인 원의 면적을 S 라고 하면, 1초일 때와 4초일 때 B_I 과 B_{II} 에 의한 자기 선속은 다음과 같다.

• 1초일 때 : $B_0 \times \frac{1}{4}S - \left(\frac{6}{5}B_0 \times \frac{1}{2}S\right) = -\frac{7}{20}B_0 S$

• 4초일 때 : $2B_0 \times \frac{1}{4}S - \left(\frac{9}{5}B_0 \times \frac{1}{2}S\right) = -\frac{4}{10}B_0 S$

따라서 B_I 과 B_{II} 에 의한 자기 선속의 크기는 1초일 때가 4초일 때보다 작다.

ㄴ. xy 평면에서 수직으로 나오는 방향을 자기장 변화율의 (+)방향으로 정하면 1초일 때 B_I , B_{II} 의 단위 시간당 자기장의 변화율은 각각 $\frac{2B_0}{2초}$, $-\frac{B_0}{5초}$ 이고 4초일 때 B_2 의 단위 시간당 자기장의 변화율은 $-\frac{B_0}{5초}$ 이므로, 1초일 때와 4초일 때 유도 기전력의 크기는 다음과 같다.

• 1초일 때 : $\frac{2B_0}{2초} \times \frac{1}{4}S - \frac{B_0}{5초} \times \frac{1}{2}S = \frac{3B_0S}{20초}$

• 4초일 때 : $\left| -\frac{B_0}{5초} \times \frac{1}{2}S \right| = \frac{B_0S}{10초}$

따라서 유도 기전력의 크기는 1초일 때가 4초일 때보다 크다.

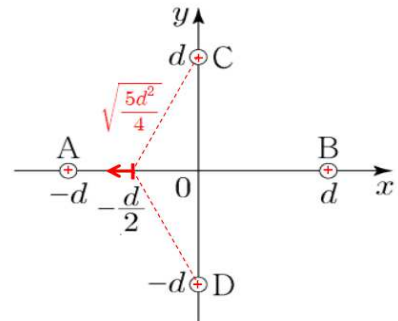
ㄷ. 1초일 때 B_I 의 변화에 의한 자기 선속 변화의 크기가 B_{II} 의 변화에 의한 자기 선속 변화의 크기보다 크므로, 1초일 때 xy 평면에서 나오는 방향으로 자기 선속이 증가한다. 따라서 1초일 때 유도 전류는 시계 방향으로 흐른다. **정답⑤**

17. 전기력

[정답맞히기] ㄱ. $x=0$ 에서 전기장은 0이고, $x=0$ 으로부터 떨어진 거리는 C와 D가 같으므로 C와 D의 전하의 종류는 같고 전하량의 크기는 같다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. (나)에서, x 축 상의 B와 매우 가까운 지점에서 전기장은 $-x$ 방향으로 세기가 매우 크므로 B는 양(+)-전하이다.

ㄷ. $-d < x < -0.5d$ 와 $0.5d < x < d$ 에서 전기장이 0인 지점이 있으므로 C와 D는 양(+)-전하이다. $x=-0.5d$ 에서 A와 B에 의한 전기장의 방향은 $+x$ 방향이고, C와 D에 의한 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다. $x=-0.5d$ 에서 A~D에 의한 전기장은 $-x$ 방향이므로 $x=-0.5d$ 에서 C와 D에 의한 전기장의 세기(E_{CD})는 A와 B에 의한 전기장의 세기(E_{AB})보다 크다. A와 B의 전하량을 q_1 , C와 D의 전하량을 q_2 라고 하면,



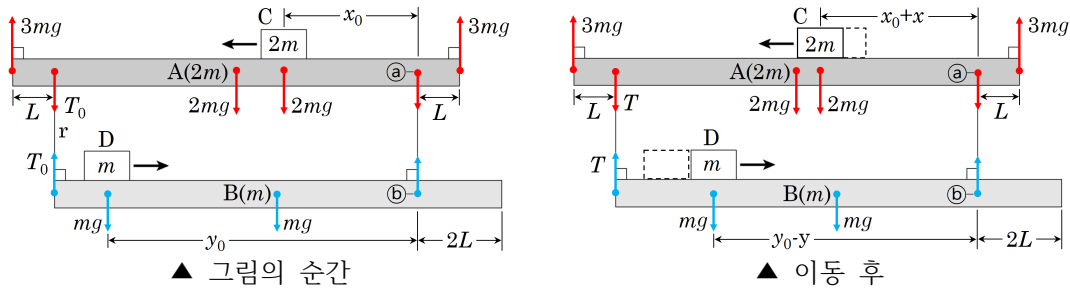
$$E_{AB} = k\left(\frac{4q_1}{d^2} - \frac{4q_1}{9d^2}\right) = k\frac{32q_1}{9d^2} \text{이다. } E_{CD} = k\frac{4q_2}{5d^2} \times \left(\frac{\frac{d}{2}}{\sqrt{\frac{5d^2}{4}}}\right) \times 2 = k\frac{8q_2}{5\sqrt{5}d^2} \text{이다. } E_{CD} > E_{AB}$$

이므로 $k\frac{8q_2}{5\sqrt{5}d^2} > k\frac{32q_1}{9d^2}$ 에서 $\frac{q_2}{q_1} > \frac{20\sqrt{5}}{9} > 1$ 이므로 $q_2 > q_1$ 이다. 따라서 전하량의 크기는 C가 A보다 크다.

18. 역학적 평형

[정답맞히기] ㄱ. 그림과 같이 A와 B를 연결한 실 중 오른쪽 실이 각각 막대 A, B에 연결된 지점을 ㉔, ㉕이라고 하고, 그림의 순간 ㉔에서 C까지 거리를 x_0 , ㉕에서 D까지

지 거리를 y_0 , r 이 A를 당기는 힘의 크기를 T_0 이라고 하자. 이 순간 A에서 ㉠, B에서 ㉡를 회전축으로 하여 돌림힘의 평형을 적용하면, $3mg(9L) = T_0(8L) + 2mg(4L) + 2mgx_0 + 3mgL$, $T_0(8L) = mg(3L) + mgy_0$ 이므로 $13L = 2x_0 + y_0$ ㉢이다.



그림의 순간부터 C, D가 각각 x , y 만큼 이동하였을 때 ㉠에서 C까지 거리는 $(x_0 + x)$, ㉡에서 D까지 거리는 $(y_0 - y)$ 이다. r 가 A를 당기는 힘의 크기를 T 라고 하면, A에서 ㉠, B에서 ㉡를 회전축으로 하여 돌림힘의 평형을 적용하면 각각 $3mg(9L) = T(8L) + 2mg(4L) + 2mg(x_0 + x) + 3mgL$, $T(8L) = mg(3L) + mg(y_0 - y)$ 이므로 $13L = 2x_0 + y_0 + 2x - y$ ㉣이다. 따라서 ㉢, ㉣을 연립하면 $y = 2x$ 이므로 속력은 D가 C의 2배이다.

ㄴ. 그림의 순간부터 C와 D가 동일 연직선 상에 있을 때까지 C, D가 이동한 거리를 각각 d , $2d$ 라고 하면, $x_0 + d = y_0 - 2d$ 이고, ㉢을 대입하여 정리하면 $x_0 + d = \frac{13}{3}L$ 이다.

따라서 이 순간 C는 A의 오른쪽 끝으로부터 $\frac{16}{3}L$ 만큼 떨어져 있다. **정답 ㉢**

[오답피하기] ㄷ. C가 A의 오른쪽 끝으로부터 $7L$ 만큼 떨어져 있을 때까지 이동한 거리를 d' 라고 하면 $x_0 + d' = 6L$ 이고, ㉢을 대입하여 정리하면 이 순간 ㉡에서 D까지 거리 $y_0 - 2d' = L$ 이다. 따라서 r 가 B를 당기는 힘의 크기를 T_r 라고 하면, B에서 ㉡를 회전축으로 하여 돌림힘의 평형을 적용하면 $T_r(8L) = mg(3L) + mgL$ 에서 $T_r = \frac{1}{2}mg$ 이다.

19. 도플러 효과

[정답맞히기] B의 속력을 v 라 할 때 A, C의 속력은 각각 $v + \frac{3}{2}d$, $v + d$ 이다. 따라서 음속을 v 라 할 때 음파 측정기가 측정한 A, B, C의 음파의 진동수는 다음과 같다.

$$f_1 = \left[\frac{v}{v - (v + \frac{3}{2}d)} \right] f_0 \text{---㉠}, \quad \frac{10}{9}f_0 = \left(\frac{v}{v - v} \right) f_0 \text{---㉡}, \quad \frac{3}{4}f_1 = \left[\frac{v}{v + (v + d)} \right] f_0 \text{---㉢}$$

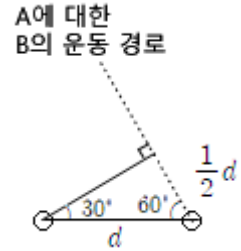
㉡로부터 $v = \frac{1}{10}v$ 이고 ㉠을 ㉢으로 나누면 $\frac{4}{3} = \frac{\frac{11}{10}v + d}{\frac{9}{10}v - \frac{3}{2}d}$ 이므로 $d = \frac{1}{30}v$ ㉣이다.

따라서 ㉣을 ㉠에 대입하면 $f_1 = \frac{20}{17}f_0$ 이다. **정답 ㉡**

20. 평면에서 등가속도 운동

[정답 맞히기] ㄱ. (나)에서 B의 가속도가 $\vec{a} = \left(\frac{v_0}{t_0}, -\frac{\sqrt{3}v_0}{t_0} \right)$ 이다. 그런데 A, B의 가속도가 같으므로, A의 가속도의 크기는 $|\vec{a}| = \sqrt{\left(\frac{v_0}{t_0}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}v_0}{t_0}\right)^2} = \frac{2v_0}{t_0}$ 이다.

ㄴ. $t=0$ 일 때 A, B의 속도가 각각 $\vec{v}_A = \left(\frac{1}{2}v_0, \frac{\sqrt{3}}{2}v_0\right)$, $\vec{v}_B = (0, \sqrt{3}v_0)$ 이다. 그런데 A, B의 가속도가 같으므로 A에 대한 B의 속도는 $\vec{v}_B - \vec{v}_A = \left(-\frac{1}{2}v_0, \frac{\sqrt{3}}{2}v_0\right)$ 으로 일정하다. 따라서 A를 기준으로 하면, B는 그림의 점선을 따라 직선 운동한다.



$t=0$ 인 순간부터 A와 B 사이의 거리가 최소가 될 때까지, A에 대해 B가 이동한 거리는 $\frac{1}{2}d$ 이다. 그런데 $|\vec{v}_B - \vec{v}_A| = v_0$ 이므로 $t = \frac{\frac{1}{2}d}{v_0} = \frac{d}{2v_0}$ 일 때, A와 B 사이의 거리는 최소가 된다. 정

답㉔

[오답 피하기] ㄴ. $t=0$ 일 때 A의 속도가 $\vec{v}_A = \left(\frac{1}{2}v_0, \frac{\sqrt{3}}{2}v_0\right)$ 이므로 t 일 때 A의 위치 (x, y) 는 다음 관계를 만족한다.

$$x = \frac{1}{2}v_0t + \left(\frac{1}{2} \times \frac{v_0}{t_0} \times t^2\right) \text{ ----- (1)}$$

$$y = \frac{\sqrt{3}}{2}v_0t - \left(\frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}v_0}{t_0} \times t^2\right) \text{ ----- (2)}$$

(2)에서 $y=0$ 일 때 $t=t_0$ 이므로, $t=t_0$ 일 때 A는 다시 x 축을 지난다. (1)에 $t=t_0$ 을 대입하면 $x=v_0t_0$ 이므로, A는 x 축상의 $x=v_0t_0$ 인 점을 지난다.