

2019년 한국중학생물리대회

문제지

14:00 ~ 16:30

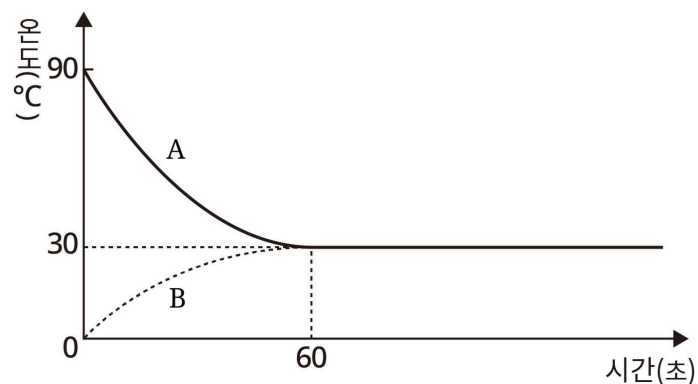
총 18 쪽 (표지포함)

수험번호	
학교명	
성명	

- 가. 문제지와 답안지에 수험번호, 학교명, 성명을 정확히 표기한다.
- 나. 부정행위시 모든 답안은 '0점' 처리한다.
- 다. 문제지와 수험표는 답안지와 함께 회수한다. 회수 후 문제지의 훼손 또는 손상이 발견된 경우 그로 인한 모든 불이익은 수험생 본인이 감수하여야 한다.
- 라. 문제"지"를 외부로 유출하려는 시도는 모두 부정행위로 간주한다. (홈페이지에 문제를 공개할 예정임.)
- 마. 답안지는 반드시 「컴퓨터용 사인펜」으로 작성하여야 한다. 답안을 잘못 작성함으로써 발생하는 모든 불이익은 수험생 본인이 감수하여야 한다.
- 바. 답안지를 구겨거나 더럽혀서는 안 되며, 답 이외에 다른 어떤 형태의 표기도 하여서는 안 된다.
- 사. 한번 표기한 답은 수정액이나 수정테이프 등을 사용하여 고칠 수 없으므로 붉은색 예비마킹으로 답안 작성 오류를 방지한다.
- 아. 모든 사항은 감독관의 지시에 따르며, 답안지를 교환하고 싶거나 질문이 있을 때에는 앞은 자리에서 손을 들고 감독관을 기다린다.
- 자. 답안지 교환은 시험 종료 10분전까지만 가능하다.
- 차. 각 문제의 배점은 1점으로, 오답은 -0.25점, 미기입은 0점으로 처리한다.
- 카. 답이 둘 이상일 경우 모두 표기하여야 정답으로 인정하며, 일부만 맞아도 오답으로 처리한다.
- 타. 중력가속도는 10 m/s^2 으로 계산한다.

시험 시작 전에 문제지를 넘기지 마시오.

【문제1】 그림은 온도가 다른 두 물체 A, B가 접촉했을 때 A, B의 온도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 질량은 A가 B의 2배이다.



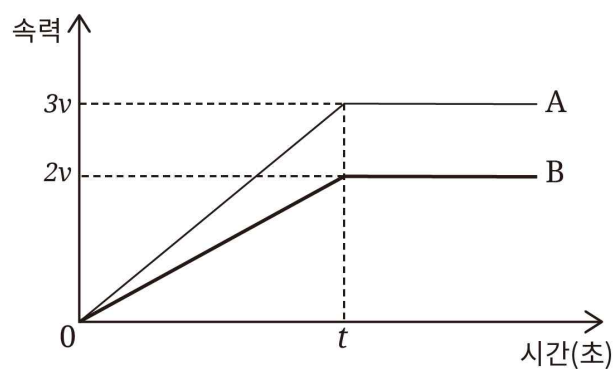
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 열은 A, B 사이에만 이동한다.)

<보기>

- ㄱ. 0~60초 동안 열은 A에서 B로 이동한다.
- ㄴ. B의 열용량은 A의 2배이다.
- ㄷ. B의 비열은 A의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

【문제2】 마찰이 없는 얼음판 위에서 두 학생 A, B가 손바닥을 마주한 채 서로 밀었다. 그림은 두 학생 A, B의 시간에 따른 속력 그래프를 나타낸 것이다.



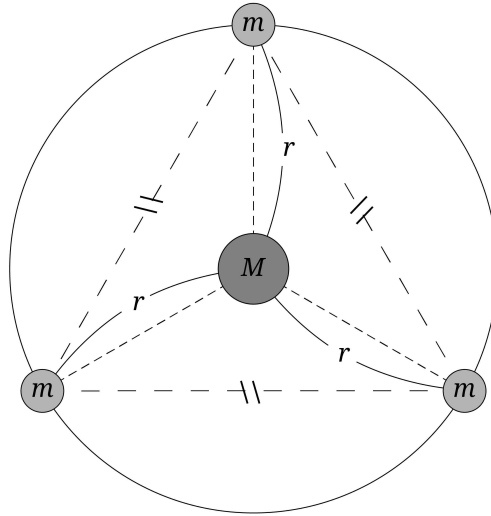
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A의 질량은 B의 1.5배이다.
- ㄴ. 0~t초 동안 A, B에 작용하는 힘의 크기는 같다.
- ㄷ. t초 이후 A의 운동 에너지는 B의 1.5배이다.

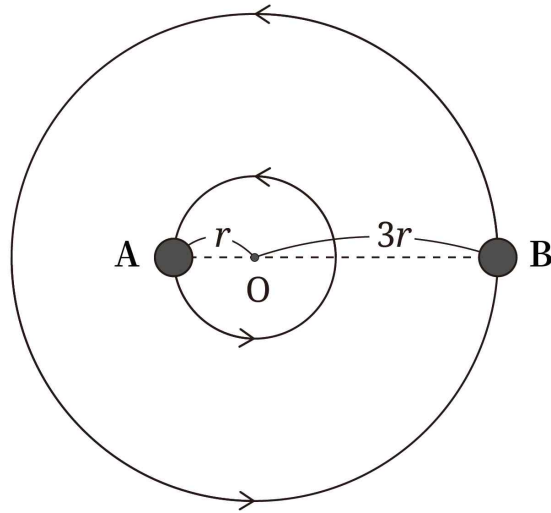
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

【문제3】 그림과 같이 질량이 M 인 행성 주위를 세 위성이 반지름이 r 인 원궤도를 따라 같은 방향으로 운동한다. 세 위성 사이의 거리는 모두 같고, 위성의 질량은 m 으로 같다. 세 위성의 공전주기는? (단, 만유인력 상수는 G 이다.)



- ① $2\pi\sqrt{\frac{3r^3}{G(M+m/\sqrt{3})}}$
- ② $2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G(M+m/\sqrt{3})}}$
- ③ $2\pi\sqrt{\frac{3r^3}{G(M+m)}}$
- ④ $2\pi\sqrt{\frac{\sqrt{3}r^3}{G(M+m)}}$
- ⑤ $2\pi\sqrt{\frac{3\sqrt{3}r^3}{G(M+m)}}$

【문제4】 그림과 같이 쌍성 A, B가 점 O를 중심으로 원궤도를 따라 공전한다. A의 질량은 m 이고, A, B의 궤도 반지름은 각각 r , $3r$ 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 만유인력 상수는 G 이고, A, B에는 두 별 사이의 만유인력만 작용한다.)

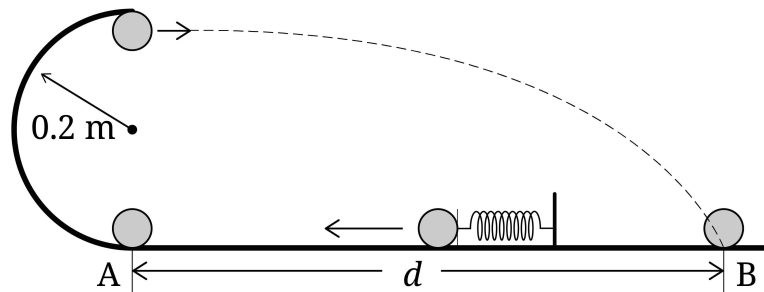


—<보기>—

- ㄱ. B의 질량은 $3m$ 이다.
- ㄴ. 속력은 B가 A보다 크다.
- ㄷ. B의 공전주기는 $\sqrt{\frac{192\pi^2 r^3}{Gm}}$ 이다.

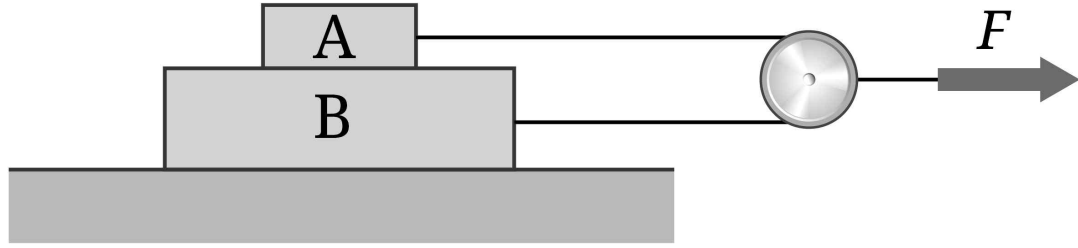
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

【문제5】 그림과 같이 질량 1 kg 인 물체를 밀어 고정된 용수철을 0.2 m 만큼 압축시킨 후 물체를 가만히 놓아 수평면에서 발사하였다. 물체는 수평면 위의 점 A에서부터 반지름이 0.2 m 인 반원을 따라 운동하여 최고점에 도달한 후, 포물선 운동을 하여 수평면 위의 점 B에 도달하였다. 용수철 상수는 1000 N/m 이다. A에서부터 B까지의 거리 d 는? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이다. 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)



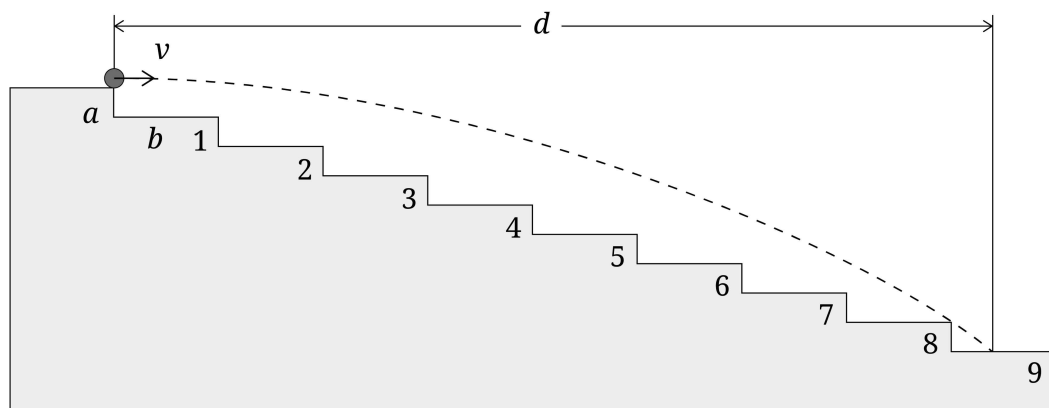
- ① 0.8 m ② 1.0 m ③ 1.2 m ④ 1.4 m ⑤ 1.6 m

【문제6】 그림과 같이 수평면과 나란한 방향으로 크기가 96 N 인 힘 F 로 도르래와 실에 연결된 물체 A, B를 당겼더니 A, B는 각각 다른 가속도로 운동한다. A, B의 질량은 각각 1 kg , 4 kg 이다. A와 B 사이의 운동 마찰계수와 B와 바닥 사이의 운동 마찰계수는 모두 1이고, 실은 수평면과 나란하다. 도르래의 가속도의 크기는? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이고, 도르래의 질량, 공기 저항은 무시한다.)



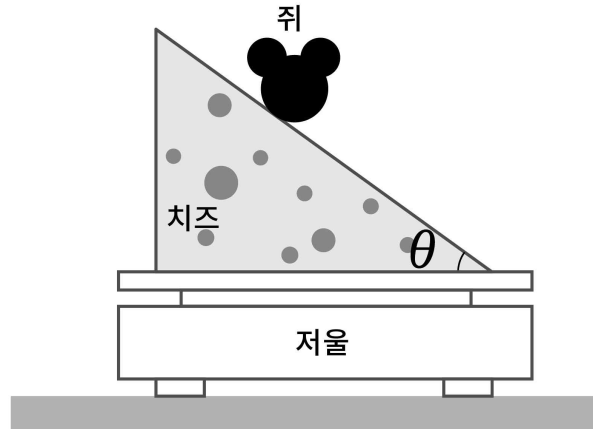
- ① 17.2 m/s^2 ② 18.0 m/s^2 ③ 19.2 m/s^2 ④ 20.0 m/s^2 ⑤ 32.0 m/s^2

【문제7】 그림과 같이 공을 수평 방향으로 쏘았더니 8번째 아래의 계단 끝을 겨우 벗어나 9번째 아래의 계단에 도달하였다. 계단 한 단의 높이와 폭은 각각 1 m , 2 m 이다. 공의 수평 이동거리 d 는? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이고, 공의 크기와 공기 저항은 무시한다. $\sqrt{2}$ 는 1.4 로 근사한다.)



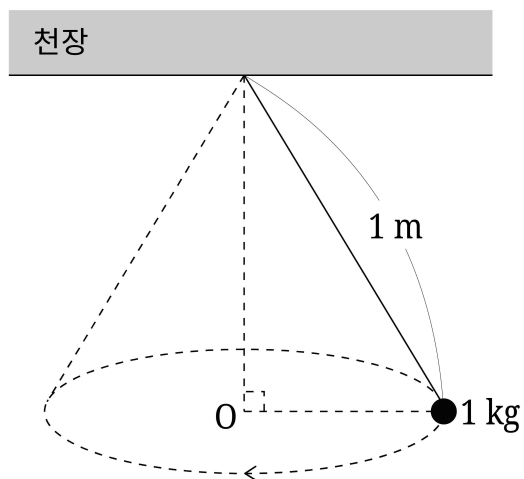
- ① 16.2 m ② 16.5 m ③ 16.8 m ④ 17.2 m ⑤ 17.5 m

【문제8】 그림과 같이 고정된 저울 위에 경사각이 θ 인 치즈가 놓여있고, 쥐가 경사면을 따라 미끄러지고 있다. 치즈와 쥐의 질량은 각각 $4m$, m 이다. 미끄러지는 동안 저울에서 측정되는 무게는? (단, 치즈면과 쥐 사이의 마찰과 공기의 저항은 무시한다.)



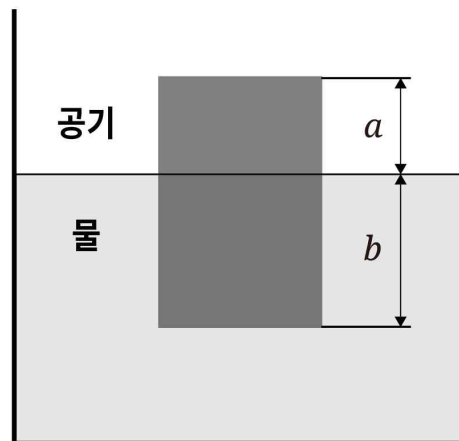
- ① $(4 + \cos\theta)mg$ ② $(4 + \cos^2\theta)mg$ ③ $(5 - \sin\theta\cos\theta)mg$ ④ $(6 - \cos\theta)mg$ ⑤ $(6 - \cos^2\theta)mg$

【문제9】 그림은 길이가 1m인 실에 매달린 질량 1kg인 물체가 점 O를 중심으로 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다. 실에 걸리는 장력의 크기가 25N일 때, 물체의 속력 v 는? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이다.)



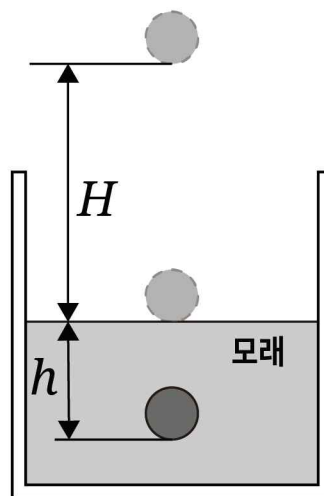
- ① $\sqrt{15} \text{ m/s}$ ② $\sqrt{18} \text{ m/s}$ ③ $\sqrt{21} \text{ m/s}$ ④ $\sqrt{24} \text{ m/s}$ ⑤ $\sqrt{27} \text{ m/s}$

【문제10】 그림은 원통형의 물체가 수조에 담긴 물에 떠서 정지한 모습을 나타낸 것이다. 공기 중에 노출된 물체의 높이는 a 이고, 물에 잠긴 물체의 높이는 b 이다. 물의 밀도는 물체의 밀도의 2배이다. $\frac{a}{b}$ 는? (단, 공기에 의한 부력은 무시한다.)



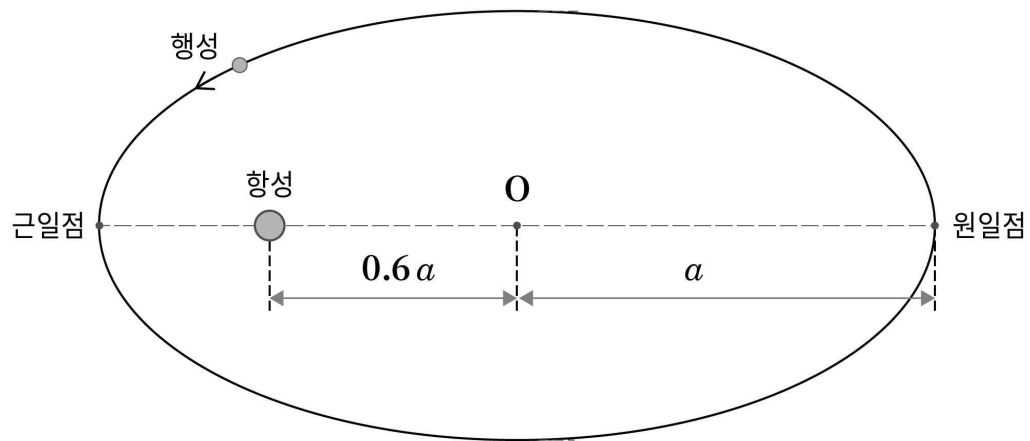
- ① 0.5 ② 0.75 ③ 1.0 ④ 1.25 ⑤ 1.5

【문제11】 그림과 같이 모래의 표면으로부터 높이 H 인 지점에서 질량 m 인 물체를 가만히 놓았더니, 물체가 모래의 표면에서 모래와 충돌한 후 일정한 저항력 f 를 받아 깊이 h 만큼 들어가 정지하였다. f 의 크기는? (단, 중력가속도는 g 이고, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.)



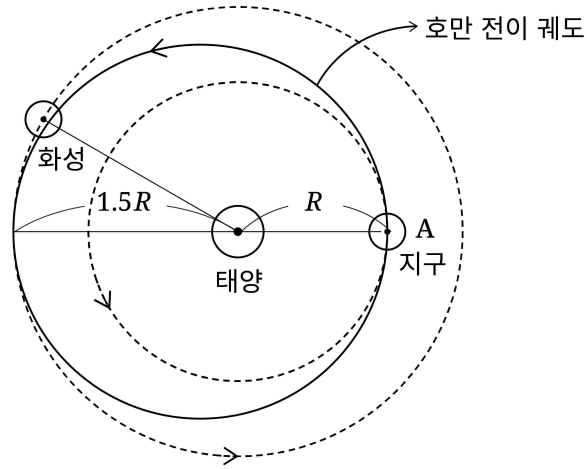
- ① $\frac{mg(H+h)}{2h}$ ② $\frac{mg(H+h)}{h}$ ③ $\frac{mg(H+2h)}{h}$ ④ $\frac{mg(2H+h)}{h}$ ⑤ $\frac{2mg(H+h)}{h}$

【문제12】 그림은 행성이 타원 궤도를 따라 항성 주위를 운동하는 것을 나타낸 것이다. 타원의 중심은 점 O 이고, 타원의 긴반지름은 a 이며, 항성과 O 사이의 거리는 $0.6a$ 이다. 원일점에서 행성의 운동 에너지는 K 이다. 근일점과 원일점에서 행성의 중력 퍼텐셜 에너지의 차이는?



- ① $14K$ ② $15K$ ③ $16K$ ④ $17K$ ⑤ $18K$

【문제13】 그림은 지구가 점 A를 지날 때 지구의 공전 궤도와 화성의 공전 궤도에 접하는 타원 궤도인 호만 전이 궤도(Hohmann transfer orbit)를 나타낸 것이다. 지구와 화성은 원궤도를 따라 공전하고, 지구와 화성의 공전 궤도 반지름은 각각 R , $1.5R$ 이다. 지구와 화성의 공전 속력은 각각 v_E , v_M 이다. 지구와 화성의 질량은 각각 m , $0.1m$ 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

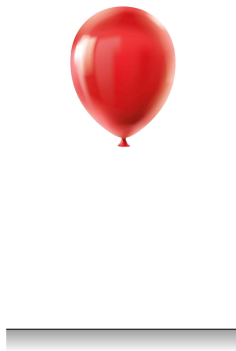


<보기>

- ㄱ. $v_E < v_M$ 이다.
- ㄴ. 역학적 에너지는 화성이 지구보다 크다.
- ㄷ. 우주 비행체가 호만 전이 궤도를 따라 운동하려면 A에서 우주 비행체의 속력은 $\sqrt{\frac{6}{5}} v_E$ 이다.

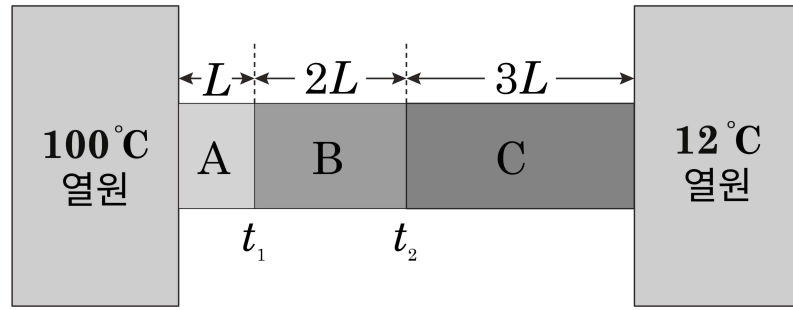
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

【문제14】 그림과 같이 헬륨으로 채워진 풍선이 공기 중에 떠서 정지해 있다. 빈 풍선의 질량은 2.8g 이고 공기와 헬륨의 밀도는 각각 1.3kg/m^3 , 0.2kg/m^3 이다. 풍선 속 헬륨의 부피에 가장 가까운 것은? (단, 중력가속도는 10m/s^2 이다.)



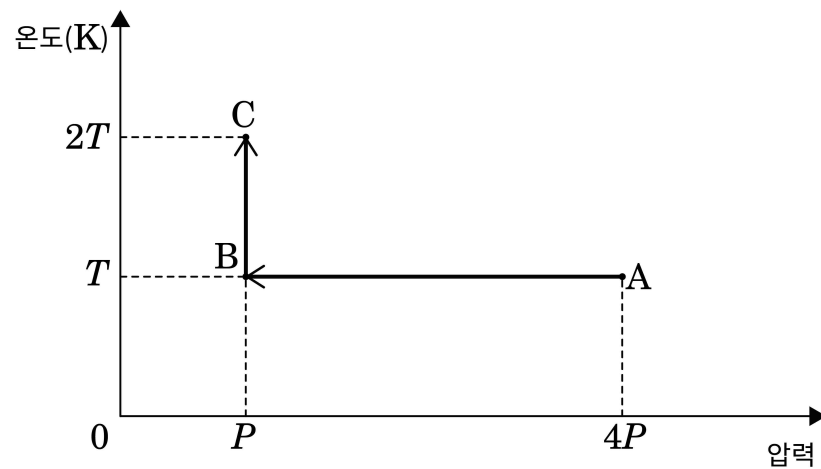
- ① $2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ② $5.6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ③ $7.9 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ④ $12.1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ⑤ $16.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

【문제15】 그림과 같이 단면적이 같고 길이가 각각 L , $2L$, $3L$ 인 금속 막대 A, B, C가 100°C 와 12°C 열원에 연결되어 있다. A, B, C의 열전도도는 각각 k , $4k$, $9k$ 이다. A와 B의 접촉면의 온도 t_1 과 B와 C의 접촉면의 온도 t_2 는? (단, 열의 전달은 전도에 의해서만 이루어진다.)



	$t_1(^{\circ}\text{C})$	$t_2(^{\circ}\text{C})$
①	52	28
②	52	30
③	54	28
④	54	30
⑤	56	30

【문제16】 그림은 일정량의 단위자 분자 이상기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 순서에 따라 변화할 때 기체의 압력과 온도를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

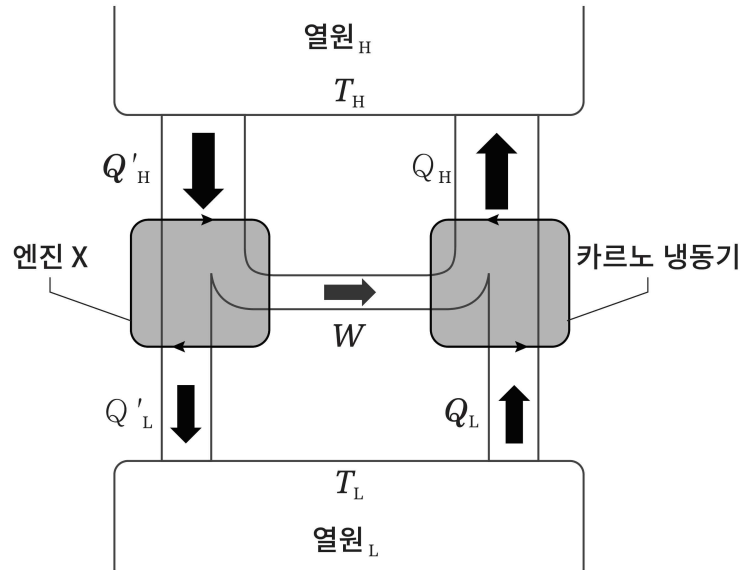


—<보기>—

- ㄱ. $A \rightarrow B$ 과정에서 내부 에너지는 증가한다.
- ㄴ. $B \rightarrow C$ 과정에서 이상기체가 외부에 일을 한다.
- ㄷ. A, B, C에서 부피의 비는 1:4:9이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

【문제17】 학생 갑은 카르노 기관보다 높은 효율을 가지는 엔진 X를 만들었다고 주장했다. 학생 을은 그림과 같이 X에 카르노 냉동기를 연결하는 사고 실험을 통해 학생 갑의 주장이 틀렸음을 증명하려 한다. X와 카르노 냉동기는 두 열원 H, L에 연결되어 있고, H, L의 온도는 각각 T_H , T_L 이며, $T_H > T_L$ 이다. X는 한 사이클 동안 H로부터 Q'_H 의 열을 받아 카르노 냉동기에 W 의 일을 하고 L에 Q'_L 의 열을 방출한다. 카르노 냉동기는 한 사이클 동안 L로부터 Q_L 의 열을 받고 H에 Q_H 의 열을 방출한다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

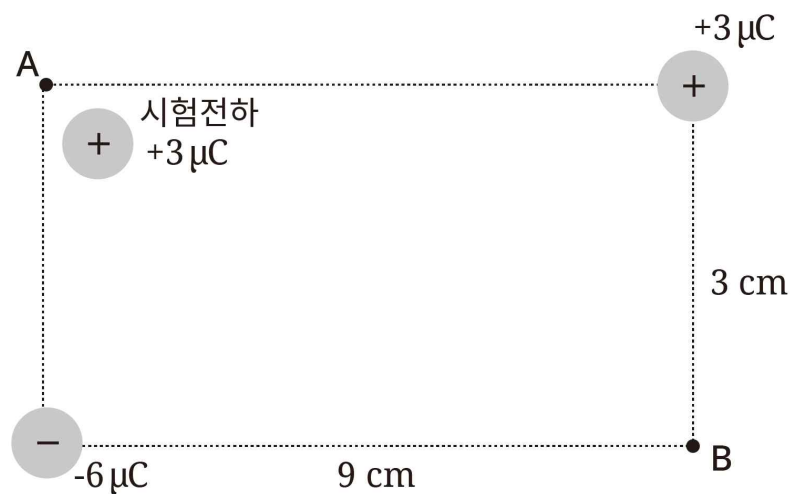


—<보기>—

- ㄱ. 학생 갑의 주장에 따르면 $|Q_H| < |Q'_H|$ 이다.
- ㄴ. 사고 실험에서 $|Q'_H| - |Q'_L| = |Q_H| - |Q_L|$ 이다.
- ㄷ. 사고 실험에 의하면 열이 L에서 H로 이동하므로 열역학 제 2법칙을 위배한다.

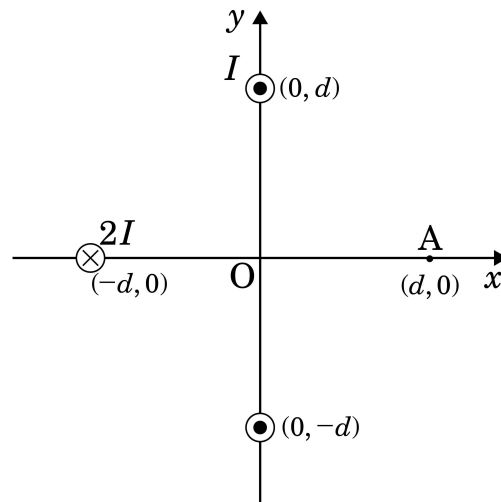
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

【문제18】 그림과 같이 가로 9 cm, 세로 3 cm인 직사각형의 꼭지점에 전하량이 $-6\mu\text{C}$, $+3\mu\text{C}$ 인 두 점전하가 각각 고정되어 있다. 전하량이 $+3\mu\text{C}$ 인 시험 전하를 꼭지점 A에서 B까지 움직일 때 전기력이 한 일은? (단, 쿨롱 상수 $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ 이다.)



- ① -5.4 J ② -1.8 J ③ 1.8 J ④ 3.6 J ⑤ 5.4 J

【문제19】 그림과 같이 무한히 긴 세 직선 도선이 원점으로부터 d 만큼 떨어져 고정되어있다. y 축과 만나는 두 도선은 각각 종이면에서 나오는 방향으로 일정한 전류 I 가 흐르고, x 축과 만나는 도선은 종이면에 들어가는 방향으로 일정한 전류 $2I$ 가 흐른다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장은 무시한다.)

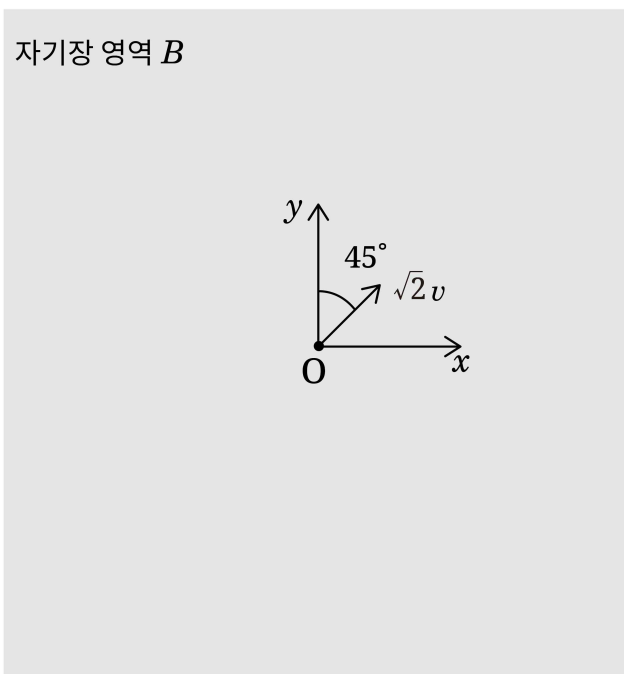


—<보기>—

- ㄱ. 원점에서 자기장의 방향은 $-y$ 방향이다.
- ㄴ. 점 A에서 자기장은 0이다.
- ㄷ. 전류 $2I$ 가 흐르는 도선이 받는 자기력은 0이다.

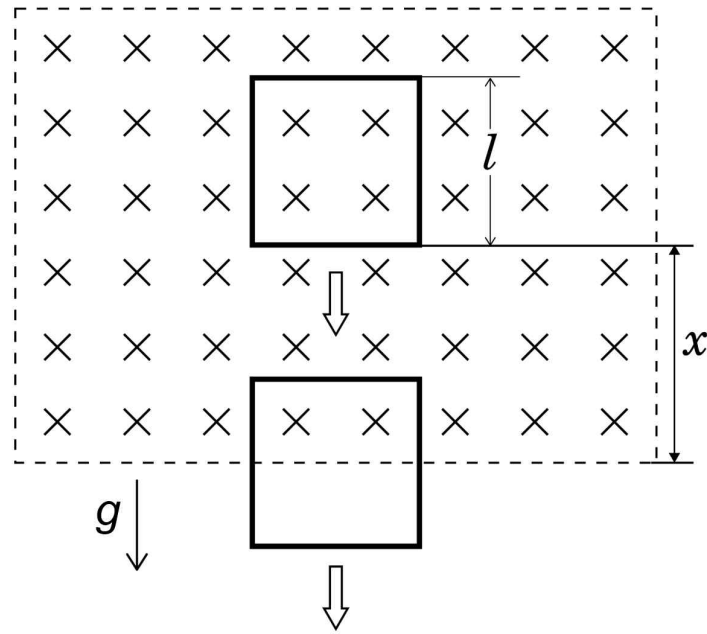
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

【문제20】 그림과 같이 세기가 B 로 균일한 자기장 영역에서 입자가 운동을 한다. 입자가 원점 O 를 지날 때 입자의 속도의 x 축 성분과 y 축 성분의 크기는 v 로 같고, 속도의 z 축 성분은 0이다. 입자의 질량과 전하량은 각각 m , q 이다. 자기장의 방향은 $+y$ 방향이다. 입자가 y 축과 처음으로 다시 만날 때 O 와 입자 사이의 거리는?



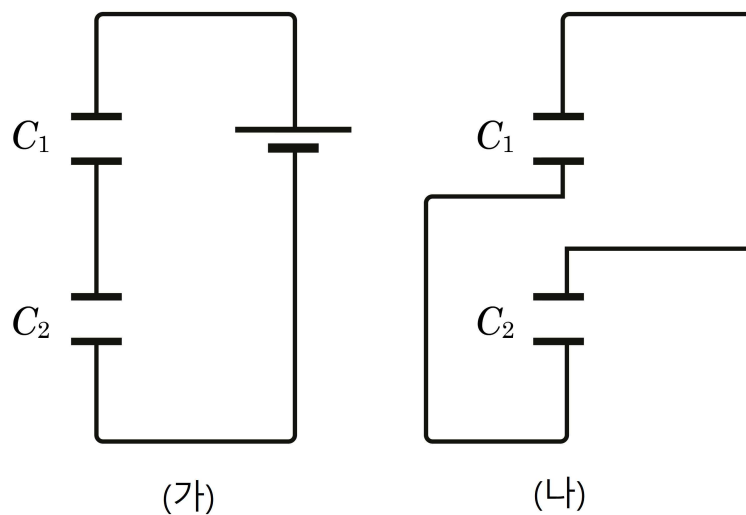
- ① $\frac{\pi mv}{2qB}$ ② $\frac{\pi mv}{qB}$ ③ $\frac{2\pi mv}{qB}$ ④ $\frac{4\pi mv}{qB}$ ⑤ $\frac{8\pi mv}{qB}$

【문제21】 그림과 같이 한 변의 길이가 ℓ 인 정사각형 도선이 세기가 B 로 균일한 자기장 속에서 운동한다. 도선의 질량은 m 이고, 저항은 R 이다. 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이고, 중력 방향은 아래 방향이다. 도선이 정지 상태에서 거리 x 만큼 등가속도 운동을 한 후부터 고리의 윗부분이 자기장 영역을 벗어나는 순간까지 도선은 등속 운동을 한다. x 는 ? (단, 중력가속도는 g 이고, 도선이 이루는 면은 종이면과 항상 평행하다.)



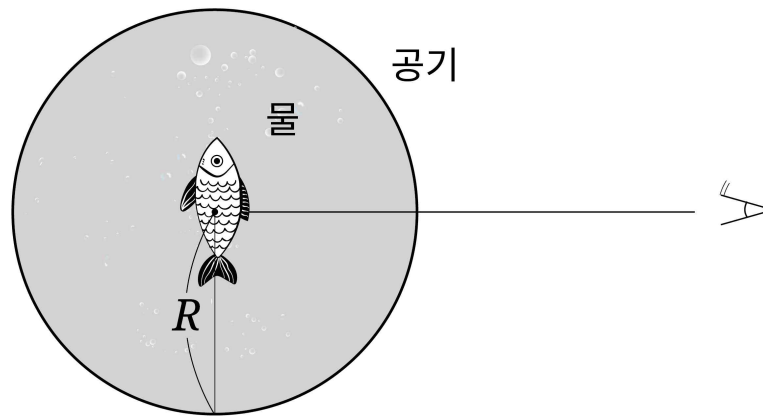
- ① $\frac{R^2 m^2 g}{4B^4 \ell^4}$ ② $\frac{R^2 m^2 g}{2B^4 \ell^4}$ ③ $\frac{R^2 m^2 g}{B^4 \ell^4}$ ④ $\frac{2R^2 m^2 g}{B^4 \ell^4}$ ⑤ $\frac{4R^2 m^2 g}{B^4 \ell^4}$

【문제22】 그림 (가)는 축전기 A, B가 직렬로 전지에 연결되어 있는 것을 나타낸 것이다. A, B의 전기 용량은 각각 C_1 , C_2 이며, $C_1 > C_2$ 이다. (가)의 회로에서 전지를 제거하고 그림 (나)와 같이 전선을 연결하였다. (가)와 (나)에서 A, B에 저장된 전기 에너지의 합은 각각 $2U$, U 이다. $\frac{C_1}{C_2}$ 는?



- ① $1 + \sqrt{2}$ ② $3 - \sqrt{2}$ ③ $4 - \sqrt{2}$ ④ $4 + \sqrt{2}$ ⑤ $3 + 2\sqrt{2}$

【문제23】 그림과 같이 굴절률이 n 인 물이 가득 담긴 반지름이 R 인 구형 어항의 중심에 물고기가 있다. 밖에서 물고기를 보았을 때, 물고기의 상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물고기와 관측자는 충분히 멀리 떨어져 있고, θ 가 작을 때 $\sin\theta \approx \theta$ 이며, 공기의 굴절률은 1이다.)

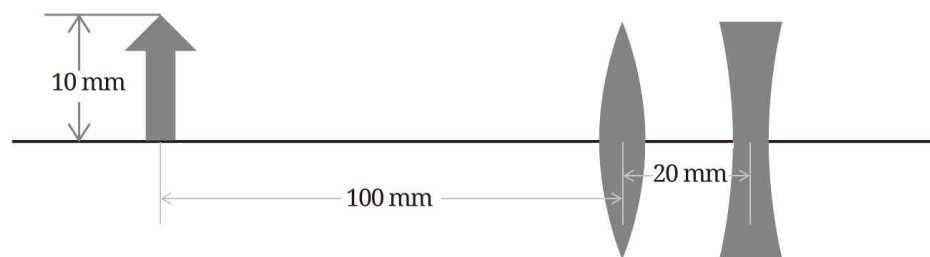


<보기>

- ㄱ. 물고기의 상은 어항의 표면으로부터 $\frac{R}{n}$ 의 위치에 있다.
- ㄴ. 물고기의 상의 크기는 물고기의 크기의 n 배이다.
- ㄷ. 물고기의 상은 위아래가 거꾸로 보인다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

【문제24】 그림과 같이 길이가 10 mm인 물체가 볼록 렌즈의 왼쪽에 100 mm 떨어져 놓여 있고, 오목 렌즈가 볼록 렌즈의 오른쪽에 20 mm 떨어져 놓여 있다. 볼록 렌즈와 오목 렌즈의 초점 거리는 50 mm로 같다. 렌즈들에 의해 형성된 최종 상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 렌즈의 두께는 무시한다.)

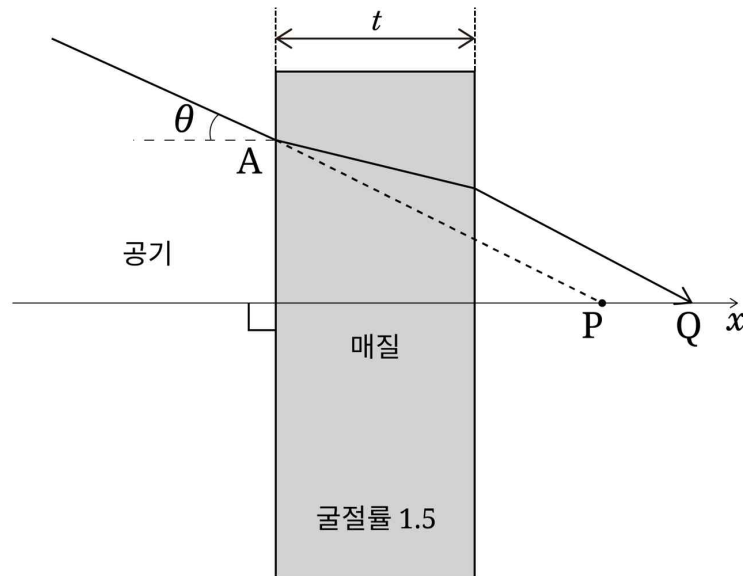


<보기>

- ㄱ. 상은 볼록 렌즈의 왼쪽에 있다.
- ㄴ. 상은 허상이다.
- ㄷ. 상의 크기는 10 mm보다 크다.

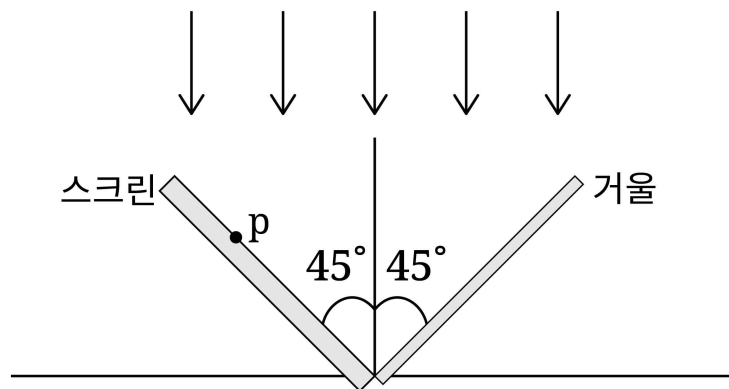
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

【문제25】 그림과 같이 x 축 상의 점 P를 향하여 공기에서 직사각형 매질에 입사하는 단색광이 점 A에서 굴절되어 x 축 상의 점 Q를 지난다. 공기과 매질의 굴절률은 각각 1.0, 1.5이고, 매질의 두께는 t 이다. P와 Q 사이의 거리는? (단, 매질로 입사하는 단색광의 입사각 θ 는 매우 작고, $\sin \theta \approx \tan \theta$ 이다.)



- ① $\frac{t}{6}$ ② $\frac{t}{5}$ ③ $\frac{t}{4}$ ④ $\frac{t}{3}$ ⑤ $\frac{t}{2}$

【문제26】 그림과 같이 공기 중에 놓인 거울과, 거울에 수직인 스크린을 향해 파장이 λ 인 평행광이 45° 의 입사각으로 입사한다. 거울에 반사되어 스크린에 도달하는 빛과 스크린에 직접 도달하는 빛이 서로 간섭하여, 스크린의 점 p에는 밝은 무늬가 생긴다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

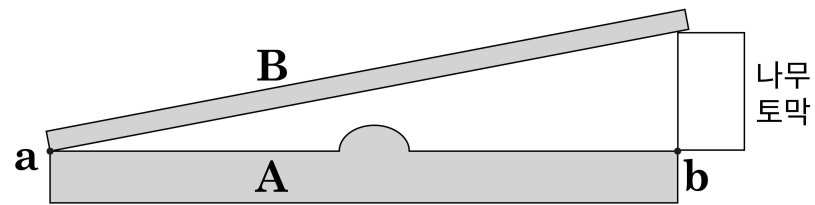


<보기>

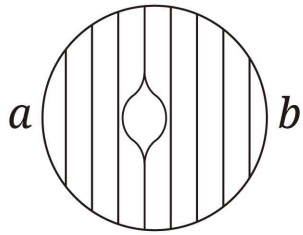
- ㄱ. p에 도달하는 빛의 경로차는 반파장의 홀수배이다.
 ㄴ. 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격은 $\frac{\sqrt{2}}{2}\lambda$ 이다.
 ㄷ. 스크린과 거울 사이에 물을 가득 채우면 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격은 커진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

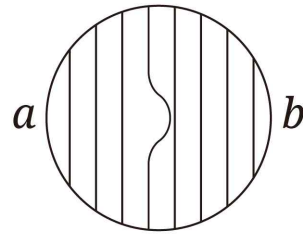
【문제27】 그림과 같이 흑이 있는 유리 A 위에 원형의 얇은 평면 유리 B가 놓여있다. A의 한쪽 끝은 점 a에서 B와 접해있고, 다른 쪽 끝은 점 b에서 높이가 $2.25\mu\text{m}$ 인 나무 도막과 접해있다. 파장이 500 nm 인 단색광이 B에 수직으로 입사할 때, B에 형성되는 간섭무늬의 형태로 가장 적절한 것은? (단, A, B가 이루는 각은 충분히 작다.)



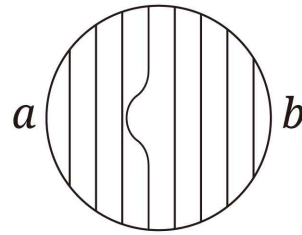
①



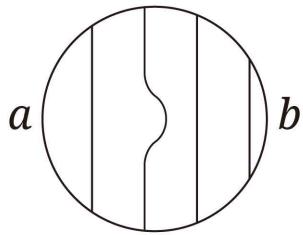
②



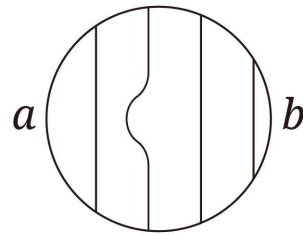
③



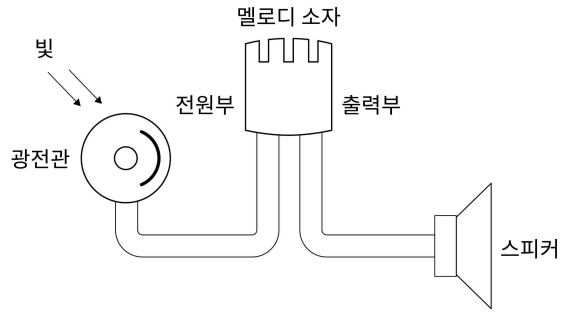
④



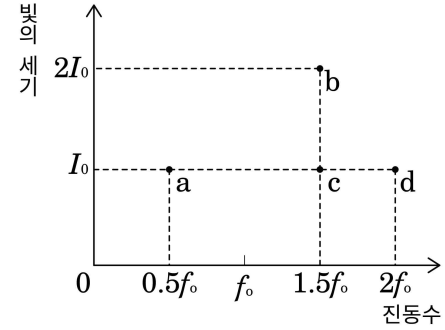
⑤



【문제28】 그림 (가)와 같이 멜로디 소자의 전원부에 광전관을, 출력부에 스피커를 연결하였다. 그림 (나)는 (가)의 광전관의 금속판에 비추는 단색광 a, b, c, d의 세기와 진동수를 나타낸 것이다. 금속판의 문턱 진동수는 f_0 이고, c를 비추었을 때 스피커에서 소리가 발생하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **모두** 고르시오.



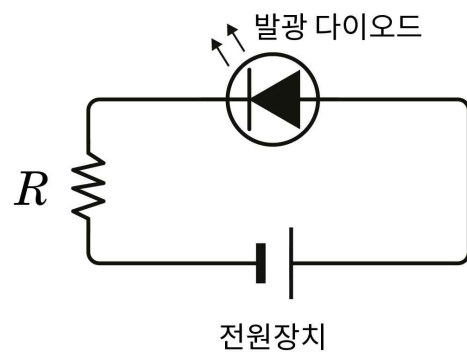
(가)



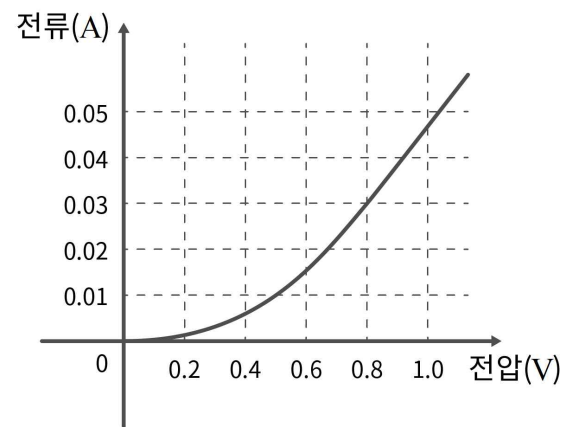
(나)

- ① c를 비추면 금속판에서 광전자가 방출된다.
- ② 스피커에서 발생하는 소리의 세기는 b를 비추었을 때가 c를 비추었을 때보다 작다.
- ③ 광전자의 최대 운동 에너지는 d를 비추었을 때가 c를 비추었을 때보다 작다.
- ④ a를 비추었을 때 스피커에서 발생하는 소리의 세기는 c를 비추었을 때의 $\frac{1}{3}$ 배이다.
- ⑤ 광전관은 빛의 입자성을 확인할 수 있는 소자이다.

【문제29】 그림 (가)와 같이 발광 다이오드, 저항값이 R 인 저항, 직류 전원장치로 회로를 연결하였다. 그림 (나)는 발광 다이오드 양단에 걸리는 전압에 따른 발광 다이오드에 흐르는 전류의 세기를 나타낸 것이다. 직류 전원장치의 전압이 2 V 일 때, 발광 다이오드에 흐르는 전류의 세기는 30 mA 이다. R 는?



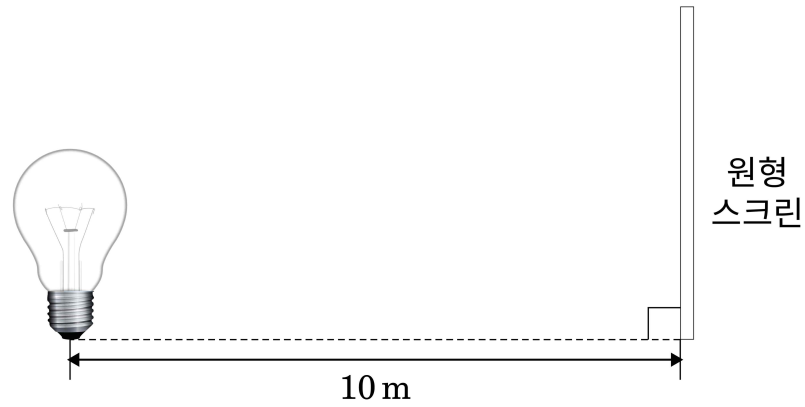
(가)



(나)

- ① 40 Ω
- ② 45 Ω
- ③ 50 Ω
- ④ 55 Ω
- ⑤ 60 Ω

【문제30】 그림과 같이 전력이 60 W 인 전구에서 빛이 방출되어 전구로부터 10 m 떨어진 곳에 놓여있는 반지름이 0.2 m 인 원형 스크린에 도달한다. 전구는 전력의 20%를 가시광선 형태의 빛으로 방출하고, 방출되는 가시광선의 평균 파장은 $6 \times 10^{-7} \text{ m}$ 이다. 56 초 동안 원형 스크린에 도달하는 가시광선의 광자의 개수에 가장 가까운 것은? (단, 플랑크 상수는 $7 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ 이고, 빛의 속력은 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ 이며, 전구는 모든 방향으로 균일하게 빛을 방출한다. 전구의 크기는 무시한다.)



- ① 1.92×10^{17} 개 ② 2.40×10^{17} 개 ③ 1.68×10^{18} 개 ④ 1.24×10^{19} 개 ⑤ 9.60×10^{19} 개

문제는 여기까지입니다.