

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

성명 수험 번호

1. 그림은 은박 릴테이프가 점 P, Q를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

P에서 Q까지 릴테이프의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 변위의 크기는 이동거리보다 작다.
 - ㄴ. 등가속도 운동이다.
 - ㄷ. 평균 속력은 평균 속도의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

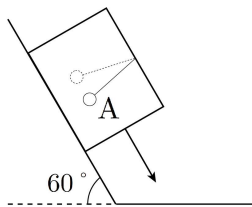
2. 그림은 학생 A, B, C가 도체와 절연체에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

① A ② C ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

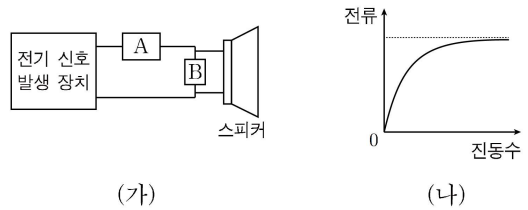
3. 그림과 같이 수평면과 60°의 각을 이루는 경사면에서 상자가 등가속도 운동하고 있다. 상자 내부에는 길이가 l인 실에 물체 A가 매달린 단진자가 일정한 주기로 진동하고 있다.



A의 주기는? (단, 중력가속도는 g이고, 공기 저항과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ② $\pi\sqrt{\frac{6l}{g}}$ ③ $2\pi\sqrt{\frac{2l}{g}}$ ④ $3\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ⑤ $2\pi\sqrt{\frac{3l}{g}}$

4. 그림 (가)는 진폭이 같은 여러 진동수의 전기 신호를 발생시킬 수 있는 장치에 전기 소자 X와 Y, 스피커를 연결한 것을, (나)는 스피커에 흐르는 전류의 세기를 진동수에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 각각 저항과 코일 중 하나이다.

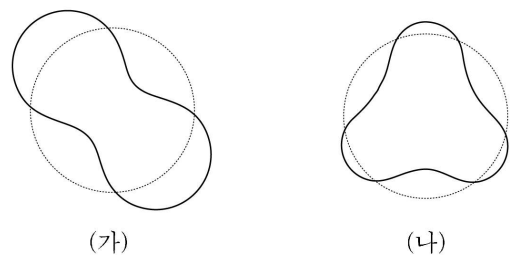


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 코일이다.
 - ㄴ. 전기 신호의 진동수가 클수록 B의 양단에 걸리는 전압은 증가한다.
 - ㄷ. A와 B를 바꾸어 연결하면 스피커에서는 저음이 고음보다 크게 발생한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 (나)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수가 서로 다른 전자의 원운동 궤도와 드브로이 물질파가 만든 정상파를 모식적으로 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 원운동 궤도와 정상파를 나타낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

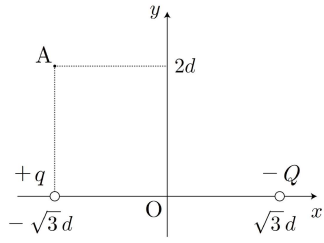
- <보 기>
- ㄱ. 전자의 주양자수는 (나)가 (가)의 $\frac{3}{2}$ 배이다.
 - ㄴ. 전자의 에너지는 (나)가 (가)의 $\frac{3}{2}$ 배이다.
 - ㄷ. 정상파의 파장은 (나)가 (가)의 $\frac{3}{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학II)

과학탐구 영역

6. 그림은 원점 O에서 같은 거리 $\sqrt{3}d$ 만큼 떨어져 x축 상에 고정되어 있는 전하량이 각각 $+q$, $-Q$ 인 점전하를 나타낸 것이다. 좌표평면 위의 점 A에서 전기장의 방향은 원점에서 전기장의 방향과 같다.



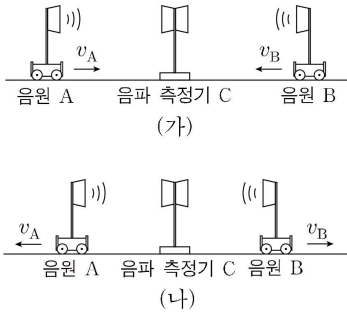
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. O에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. $Q=8q$ 이다.
 ㄷ. 전기장의 세기는 O에서가 A에서의 $4\sqrt{3}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 (나)는 진동수 $2f_0$ 의 음파를 발생시키며 운동하는 음원 A와 진동수 f_0 의 음파를 발생시키며 운동하는 음원 B가 각각 v_A , v_B 의 속력으로 등속 직선 운동하며 정지해 있는 음파 측정기 C에 가까워지는 것과 멀어지는 것을 나타낸 것이다. 표는 (가)와 (나)에서 C에서 측정된 음파의 진동수를 순서 없이 모두 나타낸 것이다.

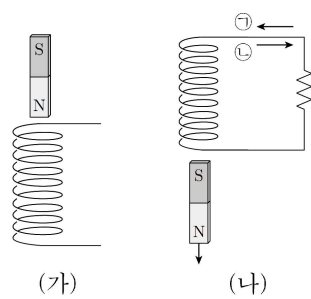


	진동수
(가)	$3f$
(나)	$\frac{3}{4}f, \frac{1}{3}f$

$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, 음파의 속력은 일정하다.) [3점]

- ① 1 ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{5}{3}$ ④ 2 ⑤ $\frac{7}{3}$

8. 그림 (가)는 전류가 흐르고 있는 코일의 위쪽에 자석을 놓았더니 자석이 정지해 있는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 전류가 흐르지 않던 코일의 위쪽에 자석을 놓았더니 자석이 코일을 통과한 모습을 나타낸 것이다.



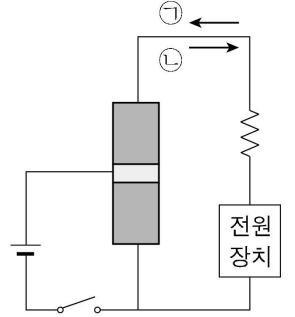
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 코일 내부의 자기장 방향은 연직 위 방향이다.
 ㄴ. (나)에서 전류의 방향은 \ominus 이다.
 ㄷ. (나)에서 자석의 역학적 에너지는 보존된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 전원 장치에 트랜지스터를 연결한 회로를 나타낸 것이다. 스위치를 닫았더니 저항에 전류가 흘렀고, 트랜지스터는 p-n-p형 트랜지스터와 n-p-n형 트랜지스터 중 하나이며, 전원 장치의 전압은 전지의 전압보다 크다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 트랜지스터는 n-p-n형 트랜지스터이다.
 ㄴ. 이미터와 베이스 사이에는 역방향 전압이 걸려 있다.
 ㄷ. 회로에 흐르는 전류의 방향은 \ominus 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 동일한 행성 주위를 공전하는 위성 A, B의 가속도의 크기의 최댓값과 최솟값을 나타낸 것이다.

위성	최댓값	최솟값
A	$36a$	$4a$
B	$9a$	$9a$

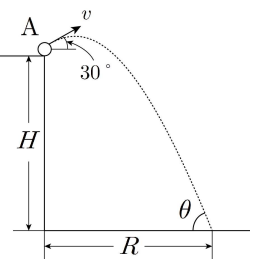
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 행성으로부터 떨어진 거리의 최솟값은 B가 A의 4배이다.
 ㄴ. 주기는 A와 B가 같다.
 ㄷ. 면적 속도는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 수평면으로부터 높이가 H 인 곳에서 수평면과 30° 의 각을 이루며 v 의 속력으로 물체 A를 발사하였다. A의 수평 이동 거리는 R 이고, A를 발사한 순간 A의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지가 A의 운동 에너지의 2배였다.



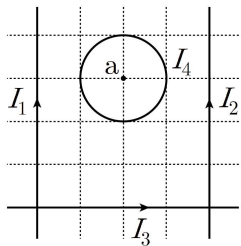
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 수평면에서 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이며, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. $H = \frac{v^2}{g}$ 이다.
 ㄴ. $\theta = 60^\circ$ 이다.
 ㄷ. $R = \frac{\sqrt{3}}{g}v^2$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 xy 평면에서 각각 세기가 I_1, I_2, I_3 인 전류가 흐르는 무한히 가늘고 긴 도선과 세기가 I_4 인 전류가 흐르는 원형 도선을 나타낸 것이다. 표는 (가)~(다)의 세 경우, 각 도선에 흐르는 전류의 세기에 따른 점 a에서의 자기장의 세기를 나타낸 것이며, a에서의 자기장의 방향은 (가)~(다)에서 같다.

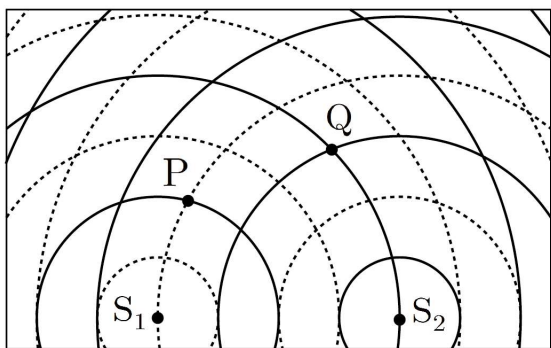


	I_1	I_2	I_3	I_4	자기장 세기
(가)	I	$2I$	I	0	B_0
(나)	I	I	$2I$	I_0	$3B_0$
(다)	$3I$	$4I$	$5I$	$2I_0$	B

B는?

- ① $7B_0$ ② $8B_0$ ③ $9B_0$ ④ $10B_0$ ⑤ $11B_0$

13. 그림은 L 만큼 떨어진 두 점 S_1, S_2 에서 서로 같은 진폭과 서로 반대의 위상으로 발생시킨 두 수면파의 $t=0$ 인 순간의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 두 수면파의 파장은 같고, 속력은 v 로 일정하다. 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골의 위치를, 점 P와 Q는 평면상에 고정된 두 지점을 나타낸 것이다.



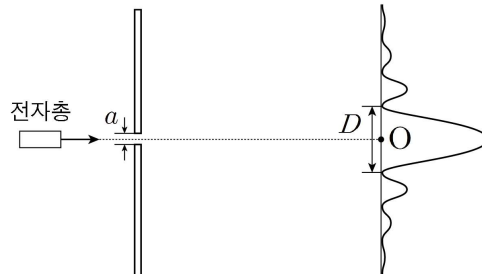
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. P에서 상쇄 간섭이 일어난다.
- ㄴ. Q에서 수면의 높이는 $t=0$ 일 때가 $t = \frac{L}{8v}$ 일 때보다 높다.
- ㄷ. $t = \frac{L}{4v}$ 일 때 수면의 높이는 P에서가 Q에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 전자가 폭이 a 인 슬릿을 통과하여 스크린에 간섭무늬를 만드는 것을 나타낸 것이다. 점 O로부터 첫 번째 어두운 무늬가 생기는 두 지점 사이의 거리는 D 이다.



단일 슬릿

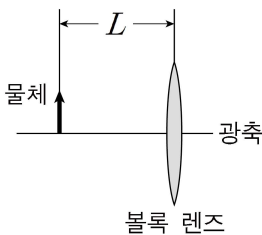
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 전자의 위치를 정확하게 측정할 수 있다.
- ㄴ. a 를 크게 하면 D 는 작아진다.
- ㄷ. D 가 클수록 슬릿을 통과하는 전자의 위치 불확정성은 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

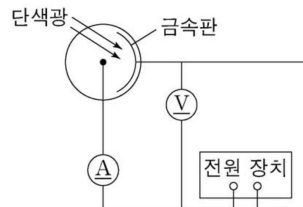
15. 그림과 같이 볼록 렌즈의 중심으로부터 L 만큼 떨어진 지점에 물체를 놓았을 때 렌즈에 의해 상이 생겼다. 물체를 L 만큼 왼쪽으로 움직였더니 크기가 처음 생긴 상의 크기의 절반인 상이 생겼다.



볼록 렌즈의 초점 거리는? [3점]

- ① $\frac{2}{3}L$ ② $\frac{4}{3}L$ ③ $2L$ ④ $\frac{8}{3}L$ ⑤ $\frac{10}{3}L$

16. 그림은 광전 효과 실험 장치를 나타낸 것이고, 표는 금속판과 비추어준 단색광의 파장을 다르게 했을 때, 방출된 광전자의 속력의 최댓값을 나타낸 것이다.



금속판	A	A	B
빛의 파장	$2\lambda_0$	$4\lambda_0$	$3\lambda_0$
속력의 최댓값	$3v_0$	$2v_0$	$2v_0$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 진공에서 빛의 속력은 c 이다.) [3점]

<보 기>

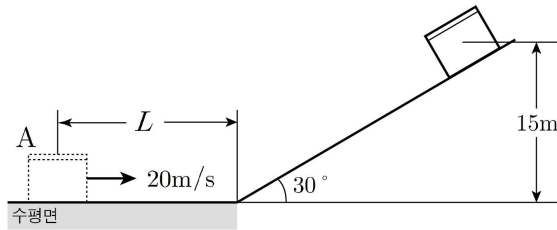
- ㄱ. 금속판의 일함수는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. A의 문턱 진동수는 $\frac{c}{20\lambda_0}$ 이다.
- ㄷ. 금속판 B에 파장이 $6\lambda_0$ 인 빛을 비추었을 때, 방출되는 광전자의 속력의 최댓값은 $\frac{\sqrt{6}}{3}v_0$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학II)

과학탐구 영역

17. 그림과 같이 통에 물 0.1kg를 가득 채운 물체 A를 수평면에서 20m/s의 속력으로 발사했더니 수평면과 30°의 각을 이루는 빗면을 따라 올라간 후 15m 높이에서 정지했다. A는 운동하면서 항상 운동 방향과 반대 방향의 일정한 마찰력을 받고, A가 다시 수평면에 도달하는 순간 물의 온도는 처음 온도에서 0.02°C 늘어났다.



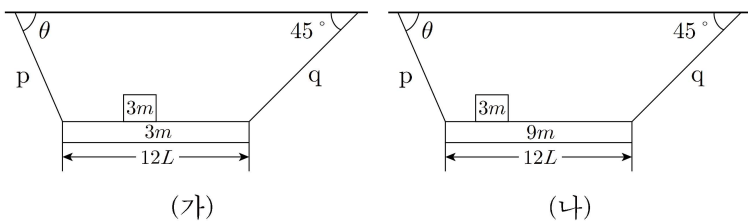
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물의 비열은 1cal/g·°C, 열의 일당량은 4J/cal, 중력 가속도는 10m/s²이고, 통의 크기, 무게와 공기 저항은 무시하며, 마찰에 의해 발생한 열은 모두 물의 온도를 높이는 데에만 사용된다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A에 작용하는 마찰력의 크기는 0.1N이다.
- ㄴ. $L = 20\text{m}$ 이다.
- ㄷ. A가 처음 위치를 다시 지날 때 A의 속력은 10m/s이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

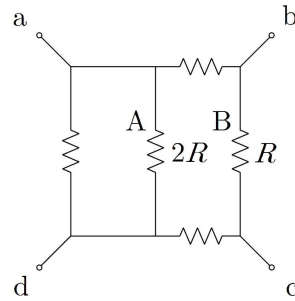
18. 그림 (가)는 질량이 3m, 길이가 12L인 막대를 실 p, q에 매달고, 질량이 3m인 물체를 막대에 놓았더니 평형을 유지하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 막대의 질량을 9m으로 바꾸고 물체를 왼쪽으로 2L만큼 움직였더니 막대가 그대로 평형을 유지하는 모습을 나타낸 것이다. p와 q가 천장과 이루는 각의 크기는 각각 θ , 45°이다.



$\tan\theta$ 는? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{7}{5}$ ② $\frac{8}{5}$ ③ $\frac{9}{5}$ ④ 2 ⑤ $\frac{11}{5}$

19. 그림은 저항 A, 저항 B를 포함하여 5개의 저항을 연결한 회로를 나타낸 것이고, 표는 네 단자 a, b, c, d 중 두 개의 단자 사이에 전압이 V로 일정한 전원 장치를 연결했을 때 저항 A, B에서 각각 소모되는 전력 P_A , P_B 를 나타낸 것이다.

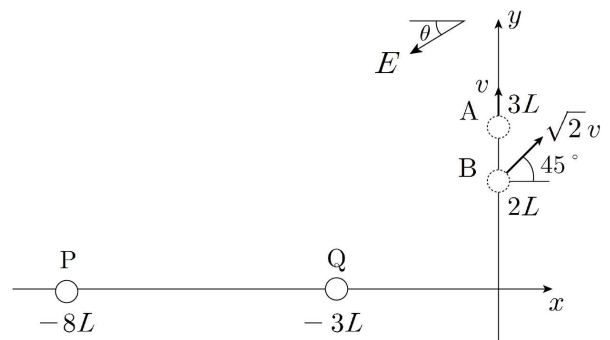


단자	P_A	P_B
a, b	P_0	$2P_0$
a, c		$2P_0$
a, d	$16P_0$	P

P는?

- ① $\frac{2}{9}P_0$ ② $\frac{8}{9}P_0$ ③ $2P_0$ ④ $\frac{32}{9}P_0$ ⑤ $\frac{50}{9}P_0$

20. 그림과 같이 마찰이 없고 수평인 xy평면 상의 x축과 θ 의 각을 이루며 작용하는 균일한 전기장 영역에서 y축 위에 있는 물체 A와 B를 각각 발사하였더니 A는 점 P에, B는 점 Q에 도달하였다. 물체의 질량은 B가 A의 2배이고, A와 B의 전하량은 각각 q_A , q_B 이다.



$\tan\theta = \frac{3}{4}$ 일 때, $\frac{q_B}{q_A}$ 는? (단, 물체의 크기와 물체 간의 전기적 상호작용은 무시한다.) [3점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.