

제 4 교시

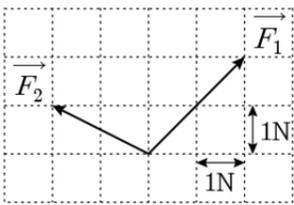
과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

성명		수험번호		3	제 [] 선택
----	--	------	--	---	----------

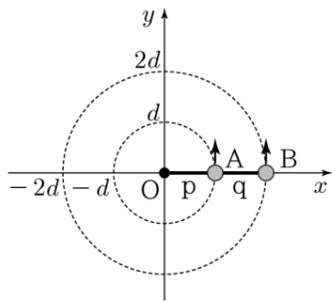
1. 그림은 모눈종이에 힘 \vec{F}_1 , \vec{F}_2 를 나타낸 것이다.

$\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ 의 크기는?

- ① 2N ② 3N ③ 4N
④ 5N ⑤ 6N



2. 그림은 xy 평면에서 원점 O 를 중심으로 등속 원운동을 하는 물체 A, B가 동시에 x 축을 지나는 모습을 나타낸 것이다. O 와 A는 실 p 로, A와 B는 실 q 로 연결되어 있다. A, B의 질량은 같고 원 궤도의 반지름은 각각 d , $2d$ 이며, A, B의 각속도의 크기는 같다.

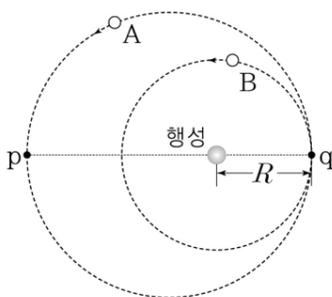


p 가 A를 당기는 힘의 크기를 F_p , q 가 B를 당기는 힘의 크기를

F_q 라 할 때, $\frac{F_q}{F_p}$ 는? (단, A, B의 크기, 실의 질량, 공기 저항은 무시한다.)

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

3. 그림과 같이 위성 A는 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를, 위성 B는 행성을 중심으로 하는 원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p , q 는 각각 A가 행성으로부터 가장 먼 지점, 가장 가까운 지점이고, A와 B의 궤도는 q 에서 접한다. 행성의 중심



과 q 사이의 거리는 R 이고, 공전 주기는 A가 B의 $\frac{3\sqrt{6}}{4}$ 배이다.

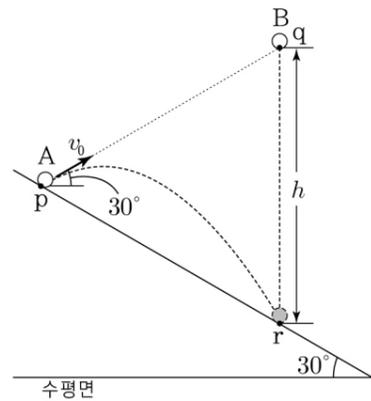
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. q 에서 속력은 A가 B보다 크다.
ㄴ. 행성 중심과 p 사이의 거리는 $2R$ 이다.
ㄷ. A에 작용하는 중력의 크기는 q 에서 p 에서의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 경사각이 30° 인 빗면 위의 점 p 에서 물체 A를 수평면과 30° 의 각을 이루며 점 q 를 향해 속력 v_0 으로 발사하는 순간, q 에서 물체 B를 가만히 놓았다. A는 포물선 운동을 하고, B는 등가속도 직선 운동을 하여 빗면 위의 점 r 에서 만난다. q 와 r 사이의 높이차는 h 이다.



v_0 은? (단, 중력 가속도는 g 이고, A, B는 동일 연직면에서 운동하며, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{\frac{gh}{2}}$ ② $\sqrt{\frac{2gh}{3}}$ ③ \sqrt{gh} ④ $\sqrt{\frac{3gh}{2}}$ ⑤ $\sqrt{2gh}$

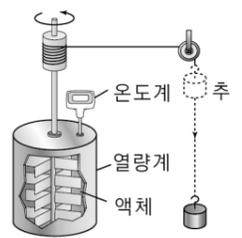
5. 다음은 열의 일당량에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 단열된 열량계에 1kg의 액체를 넣고, 질량이 10kg인 추를 매달아 낙하시킨다.

(나) 추가 일정한 속력으로 1m만큼 낙하한 구간에서 액체의 온도 변화 ΔT 를 측정한다.

(다) (가)에서 추의 질량만을 20kg으로 바꾼 후, (나)를 반복한다.



[실험 결과]

실험	(나)	(다)
ΔT ($^\circ\text{C}$)	0.05	㉠

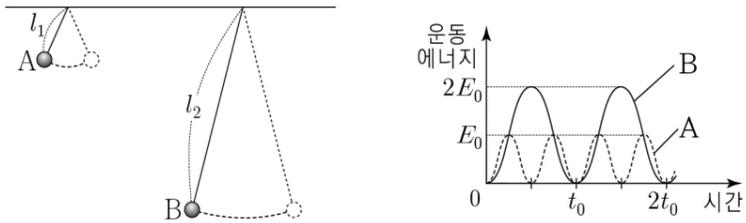
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

<보 기>

ㄱ. 추가 낙하하는 동안 추의 역학적 에너지는 일정하다.
ㄴ. ㉠은 0.1이다.
ㄷ. 액체의 비열은 $2,000\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 물체 A, B가 길이가 각각 l_1, l_2 인 실에 연결되어 단진동하는 모습을, (나)는 A, B의 운동 에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다. (가)에서 최고점과 최저점의 높이차는 A와 B가 같다.



(가) (나)

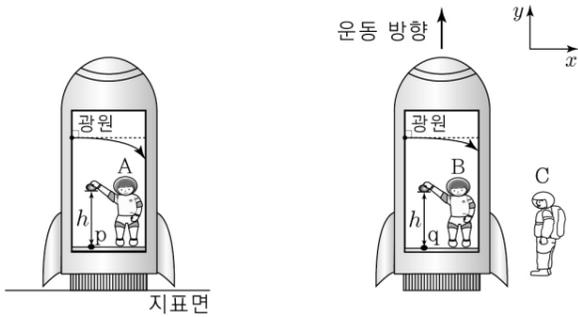
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $l_2 = 2l_1$ 이다.
 ㄴ. 최저점에서 속력은 A가 B의 $\sqrt{2}$ 배이다.
 ㄷ. 질량은 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 관찰자 A가 탄 우주선이 지표면에 정지해 있는 모습을, (나)는 관찰자 B가 탄 우주선이 텅 빈 우주 공간에서 정지한 관찰자 C에 대해 $+y$ 방향으로 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B가 물체를 가만히 놓은 순간부터 물체가 직선 운동하여 우주선 바닥 위의 점 p, q에 각각 도달한 순간까지 A, B가 관측한 물체의 이동 거리는 h 이다. 각 우주선 안의 광원에서 $+x$ 방향으로 방출된 빛이 휘어진 정도는 A가 관측할 때가 B가 관측할 때보다 크다.



(가) (나)

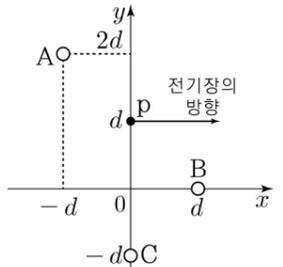
물체를 놓은 순간부터 물체가 p, q에 각각 도달한 순간까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 물체가 p, q에 도달한 순간 물체의 속력은 A가 관측할 때가 B가 관측할 때보다 크다.
 ㄴ. B가 관측할 때, 물체에 작용하는 관성력의 방향은 $+y$ 방향이다.
 ㄷ. (나)에서 C가 관측할 때, 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.

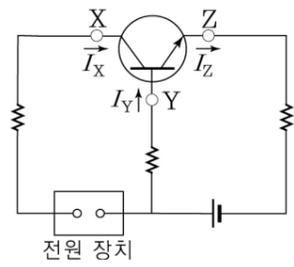
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 xy 평면에 $(-d, 2d), (d, 0), (0, -d)$ 인 지점에 고정되어 있다. 점 p는 $(0, d)$ 인 지점이다. p에서 A, B, C에 의한 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다. A, B의 전하량은 각각 $+2q, +q$ 이다.



C의 전하량의 크기는? [3점]
 ① q ② $\sqrt{2}q$ ③ $2q$ ④ $2\sqrt{2}q$ ⑤ $4q$

9. 그림과 같이 전압이 일정한 전원, 트랜지스터, 저항으로 구성된 회로에서 트랜지스터가 전류를 증폭하고 있다. X, Y, Z는 각각 트랜지스터에 연결된 단자이다. I_X, I_Y, I_Z 는 각각 X, Y, Z에서 화살표 방향으로 흐르는 전류의 세기이다.



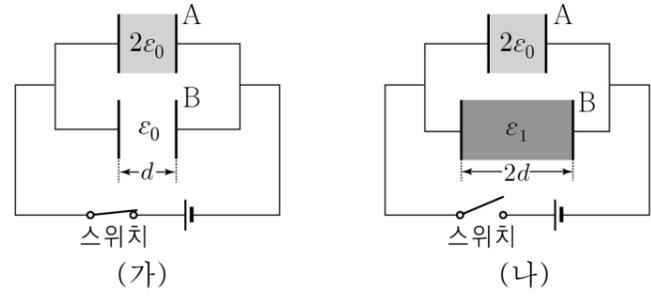
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 트랜지스터는 p-n-p 형이다.
 ㄴ. $I_Z > I_Y$ 이다.
 ㄷ. X와 Y 사이에는 순방향 전압이 걸린다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 전압이 일정한 전원, 극판의 면적이 서로 같고 극판 사이의 간격이 d 로 같은 평행판 축전기 A, B와 스위치로 구성된 회로에서 A, B가 완전히 충전된 모습을 나타낸 것이다. A의 내부는 유전율이 $2\epsilon_0$ 인 유전체로 채워져 있고 B의 내부는 진공이다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치를 연 후, B의 극판 사이의 간격을 $2d$ 로 바꾸고 유전율이 ϵ_1 인 유전체를 채워 충분한 시간이 지난 모습을 나타낸 것이다. A에 저장된 전기 에너지는 (나)에서 (가)에서의 $\frac{9}{16}$ 배이다.



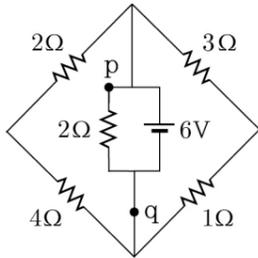
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ϵ_0 은 진공의 유전율이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 A와 B에 충전된 전하량은 같다.
 ㄴ. $\epsilon_1 = 4\epsilon_0$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 A와 B에 저장된 전기 에너지는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

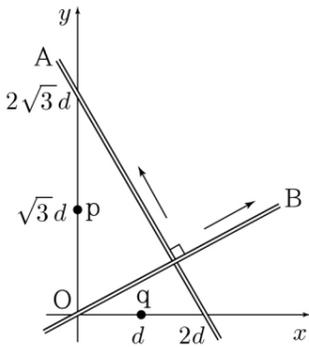
11. 그림과 같이 전압이 6V 인 전원, 저항값이 1Ω, 2Ω, 2Ω, 3Ω, 4Ω인 저항으로 회로를 구성하였다. 회로상의 점 p와 q에 흐르는 전류의 세기는 각각 I_p, I_q 이다.



$\frac{I_q}{I_p}$ 는? [3점]

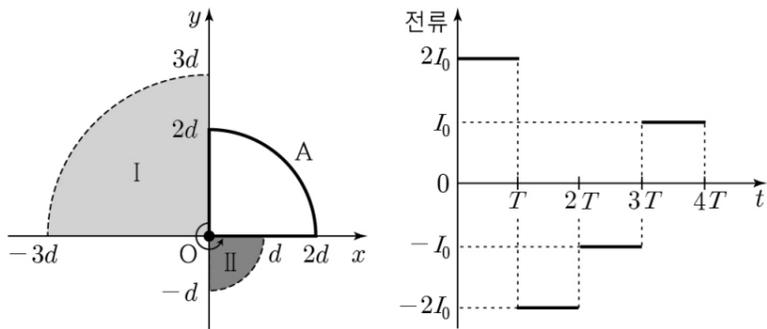
- ① $\frac{5}{6}$ ② 1 ③ $\frac{3}{2}$ ④ 3 ⑤ $\frac{11}{2}$

12. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy 평면에 고정되어 있다. A는 x 축상의 $x=2d$, y 축상의 $y=2\sqrt{3}d$ 를 지나고, B는 원점 O를 지난다. 점 p는 y 축상의 $y=\sqrt{3}d$, 점 q는 x 축상의 $x=d$ 인 점이다. A, B에 일정한 세기의 전류가 화살표 방향으로 각각 흐른다. q에서 A에 의한 자기장의 세기와 B에 의한 자기장의 세기는 B_0 로 같다. p에서 A, B에 의한 자기장의 세기는?



- ① $\frac{2}{3}B_0$ ② B_0 ③ $\frac{4}{3}B_0$ ④ $\frac{5}{3}B_0$ ⑤ $2B_0$

13. 그림 (가)는 반지름이 각각 $3d, d$ 인 사분원 모양의 균일한 자기장 영역 I, II를 포함한 xy 평면상에서 반지름 $2d$ 인 사분원 모양의 금속 고리 A가 원점 O를 중심으로 시계 반대 방향으로 일정한 각속도로 회전할 때 시간 $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A가 회전하는 동안 A에 흐르는 유도 전류를 t 에 따라 나타낸 것이다. I에서 자기장의 세기는 B_0 이고 I, II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다. A의 회전 주기는 $4T$ 이고, 유도 전류의 방향은 시계 반대 방향이 양(+)이다.



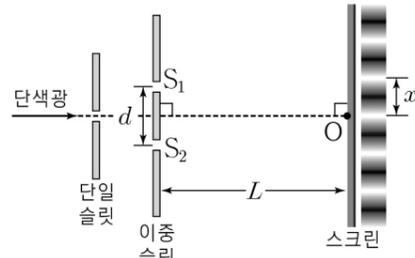
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 고리의 굵기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 자기장의 방향은 I에서와 II에서가 같다.
 ㄴ. II에서 자기장의 세기는 $2B_0$ 이다.
 ㄷ. $t = \frac{5}{2}T$ 일 때 A에 유도되는 기전력의 크기는 $\frac{B_0\pi d^2}{2T}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 슬릿 간격이 d 인 이중 슬릿에 단색광 A 또는 B를 비추었더니 이중 슬릿으로부터 L 만큼 떨어진 스크린에 간섭 무늬가 생겼다. 파장은 A가 B보다 길다. 스크린상의 점 O는 슬릿 S_1 과 S_2 로부터 같은 거리만큼 떨어져 있다. 표는 이웃한 밝은 무늬의 중심 사이의 간격 x 를 단색광의 종류와 d 에 따라 나타낸 것이다.



단색광	d	x
A	d_1	x_0
A	d_2	$2x_0$
B	d_1	x_1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, L 은 일정하다.)

<보 기>

ㄱ. O에서는 보강 간섭이 일어난다.
 ㄴ. $d_1 < d_2$ 이다.
 ㄷ. $x_0 < x_1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

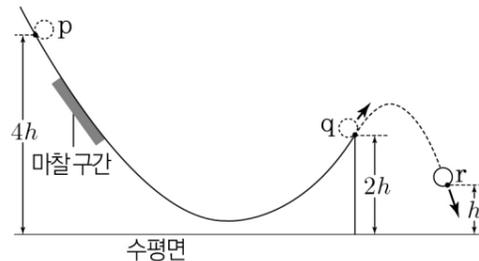
15. 그림과 같이 음원 A, B가 진동수 f_0 의 음파를 발생하며 동일 직선상에서 같은 방향으로 일정한 속도 v_0 로 운동한다. 정지한 음파 측정기에서 측정한 A, B의 진동수는 각각 f_A, f_B 이고, $f_A - f_B = \frac{4}{3}f_0$ 이다.



v_0 은? (단, 음속은 V 이고, 음원과 음파 측정기는 동일 직선상에 있다.) [3점]

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

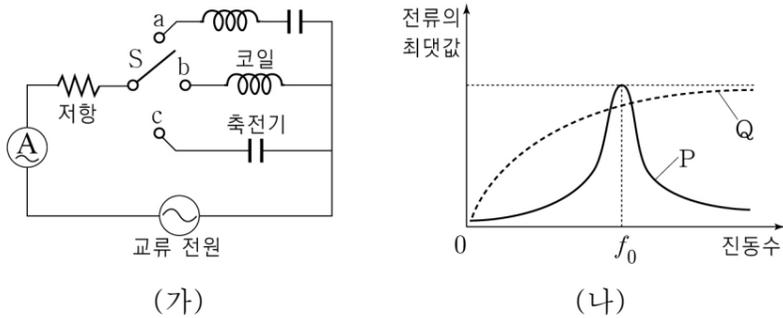
16. 그림과 같이 점 p에 가만히 놓은 물체가 마찰 구간을 지나 점 q에서부터 포물선 운동하여 점 r를 지난다. 마찰 구간에서 손실된 역학적 에너지와 q에서 물체의 운동 에너지는 E 로 같다. p, q, r는 같은 연직면상에 있고, p, q, r의 높이는 각각 $4h, 2h, h$ 이다.



r에서 물체의 운동 에너지는? (단, 물체의 크기, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

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

17. 그림 (가)와 같이 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원, 저항, 코일, 축전기, 스위치 S, 전류계를 사용해 회로를 구성하였다. 그림 (나)는 (가)에서 S를 a, b, c에 연결했을 때 회로에 흐르는 전류의 최댓값을 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다. P는 S를 a에 연결했을 때, Q는 S를 b 또는 c에 연결했을 때의 결과이다.

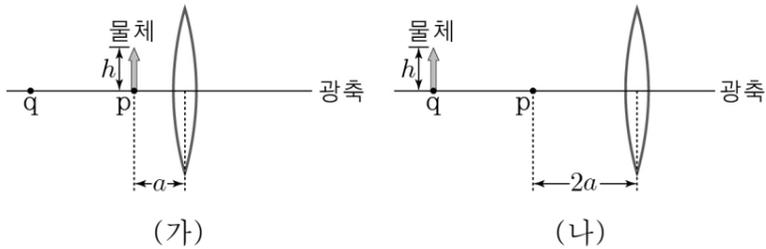


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. S를 a에 연결했을 때, 회로의 공명 진동수는 f_0 이다.
 - ㄴ. Q는 S를 c에 연결했을 때의 결과이다.
 - ㄷ. S를 b에 연결했을 때, 교류 전원의 진동수가 커질수록 회로에 흐르는 전류의 최댓값은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 초점 거리가 f 인 볼록 렌즈의 중심으로부터 a 만큼 떨어진 지점 p에 크기가 h 인 물체를 놓았더니 지점 q에 배율이 3인 상이 생겼다. 그림 (나)는 (가)에서 렌즈의 중심을 p로부터 $2a$ 만큼 떨어진 지점으로 이동시키고 물체를 q에 놓은 모습을 나타낸 것이다.

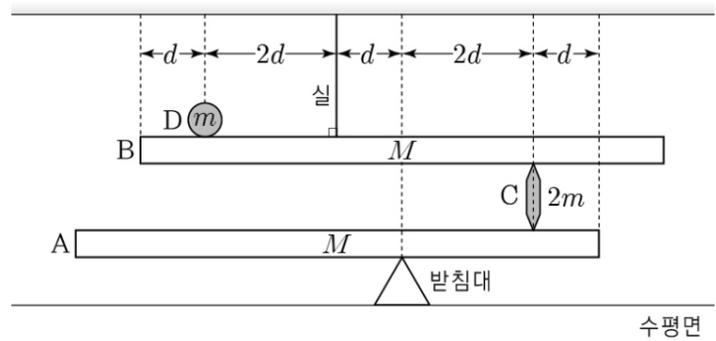


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. $f = \frac{3}{4}a$ 이다.
 - ㄴ. (가)에서 상은 허상이다.
 - ㄷ. (나)에서 상의 크기는 $\frac{3}{5}h$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

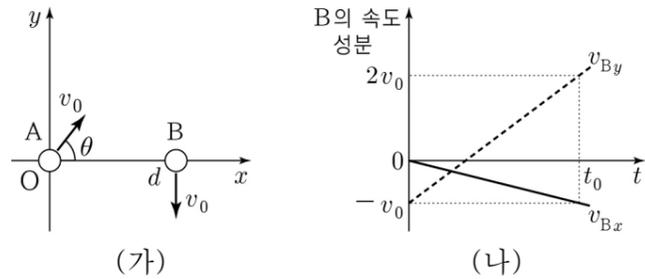
19. 그림과 같이 질량이 M 이고 길이가 $8d$ 로 같은 막대 A, B가 수평을 이루며 정지해 있다. A의 위에는 양 끝이 뾰족한 막대 C가 놓여 있고, C의 위에는 B가, B의 위에는 물체 D가 놓여 있다. B는 실에 매달려 있다. C와 D의 질량은 각각 $2m, m$ 이다.



M 은? (단, A, B, C의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, D의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $4m$ ② $5m$ ③ $6m$ ④ $7m$ ⑤ $8m$

20. 그림 (가)와 같이 시간 $t=0$ 일 때 원점 O에서 물체 A를 x 축과 θ 의 각을 이루며 v_0 의 속력으로, 물체 B를 x 축상의 $x=d$ 인 점에서 $-y$ 방향으로 속력 v_0 으로 발사하였다. A, B는 xy 평면상에서 같은 가속도로 각각 등가속도 운동을 하여 $t=t_0$ 일 때 y 축상에 동시에 도달한다. 그림 (나)는 B의 속도의 x 성분 v_{Bx} 와 y 성분 v_{By} 를 t 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. $\theta = 60^\circ$ 이다.
 - ㄴ. $t=t_0$ 일 때, A와 B 사이의 거리는 $(4+\sqrt{3})d$ 이다.
 - ㄷ. $t = \frac{t_0}{2}$ 일 때, A의 가속도의 크기는 $\frac{\sqrt{10}v_0^2}{2d}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

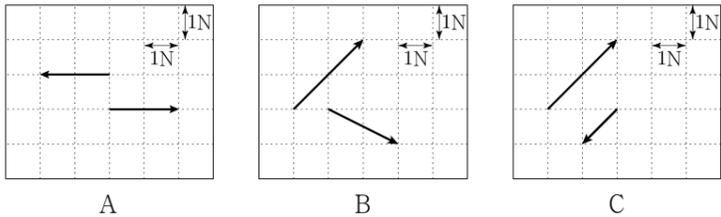
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

1. 그림 A, B, C는 모눈종이에 서로 다른 두 힘을 벡터로 각각 나타낸 것이다.



두 힘의 합력이 0인 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

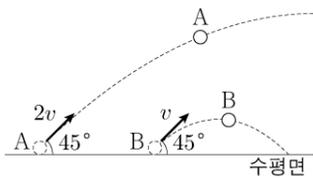
2. 그림은 일정한 각속도로 회전하는 팽이에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다. 점 P, Q는 팽이에 고정된 점이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림과 같이 45°의 각으로 수평면에서 각각 2v, v의 속력으로 발사된 물체 A, B가 포물선 운동을 한다. A, B가 발사된 순간부터 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간은 각각 t_A, t_B이다.



$\frac{t_A}{t_B}$ 는? (단, A와 B의 크기는 무시한다.)

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

4. 다음은 텅 빈 우주 공간의 우주선에서 일어나는 현상에 대한 설명이다.

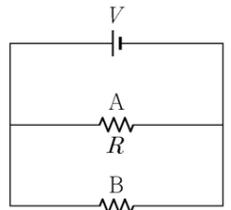
- 그림과 같이 A 운동을 하는 우주선에 탄 우주인이 관찰할 때, 우주선 안에서 던진 물체는 지표면에서 던진 것처럼 포물선 운동을 한다.
- 우주선에 탄 우주인은 물체의 운동이 우주선의 A 운동에 의한 관성력 때문인지, 중력에 의한 것인지 구별할 수 없는데, 이를 B 라고 한다.



A와 B로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| <u>A</u> | <u>B</u> | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① 등속도 | 등가 원리 | ② 등가속도 | 등가 원리 |
| ③ 등속도 | 광속 불변 원리 | ④ 등가속도 | 광속 불변 원리 |
| ⑤ 등속도 | 전자기 유도 | | |

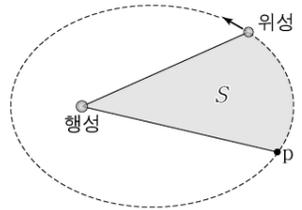
5. 그림과 같이 저항 A와 B를 전압이 V인 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. A의 저항값은 R이고, 전류의 세기는 B에서가 A에서의 3배이다.



A와 B의 소비 전력의 합은?

- ① $\frac{V^2}{R}$ ② $\frac{2V^2}{R}$ ③ $\frac{3V^2}{R}$ ④ $\frac{4V^2}{R}$ ⑤ $\frac{5V^2}{R}$

6. 그림과 같이 위성이 행성을 한 초점으로 하고 면적이 S₀인 타원 궤도를 따라 공전하고 있다. 위성이 궤도상의 점 p를 지난 순간부터 시간 t 동안 위성의 중심과 행성의 중심을 연결한 선분이 쓸고 지나가는 면적은 S이다.



공전 주기 T 동안, S를 t에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① ② ③
- ④ ⑤

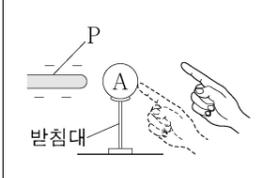
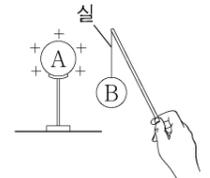
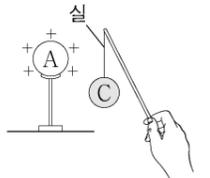
2 (물리학 II)

과학탐구 영역

7. 다음은 정전기 유도에 대한 실험이다.

[준비물]
음(-)으로 대전된 막대 P, 대전되지 않은 금속구 A와 B, 대전되지 않은 스타이로폼구 C, 절연된 받침대, 절연된 실이 연결된 막대

[실험 과정]
(가) P를 가까이 한 상태에서 A에 손가락을 접촉시켰다가 떼어 내, A를 양(+)으로 대전시킨다.
(나) (가)의 A에 B를 가까이 하고 움직임을 관찰한다.
(다) (가)의 A에 C를 가까이 하고 움직임을 관찰한다.

과정 (가)	과정 (나)	과정 (다)
		

[실험 결과]

(나)의 결과	A와 B는 서로 <input type="checkbox"/> ㉠ <input checked="" type="checkbox"/> ㉡ <input type="checkbox"/> ㉢ <input type="checkbox"/> ㉣ <input type="checkbox"/> ㉤
(다)의 결과	A와 C는 서로 당긴다.

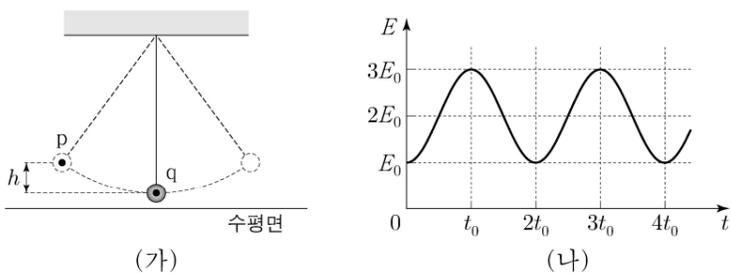
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㉠. (가)에서 A의 전자는 손가락으로 이동한다.
 ㉡. '밀어낸다'는 ㉠에 해당한다.
 ㉢. (다)의 C에서는 유전 분극이 일어난다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

8. 그림 (가)는 물체가 실에 연결되어 단진동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 최고점 p와 최저점 q의 높이 차는 h 이다. 그림 (나)는 물체가 q를 지나는 순간부터 물체의 중력 퍼텐셜 에너지 E 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



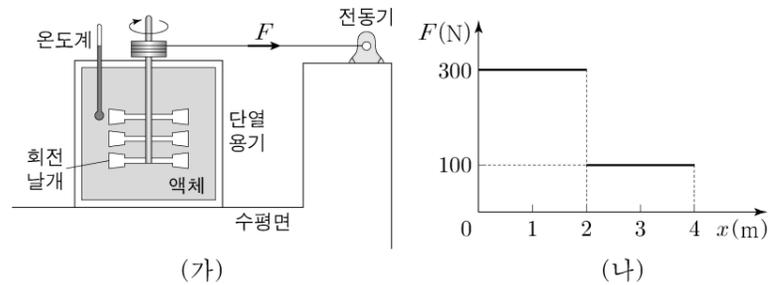
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.)

<보 기>

- ㉠. 단진동의 주기는 t_0 이다.
 ㉡. p에서 물체의 역학적 에너지는 $3E_0$ 이다.
 ㉢. q에서 물체의 속력은 $\sqrt{2gh}$ 이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

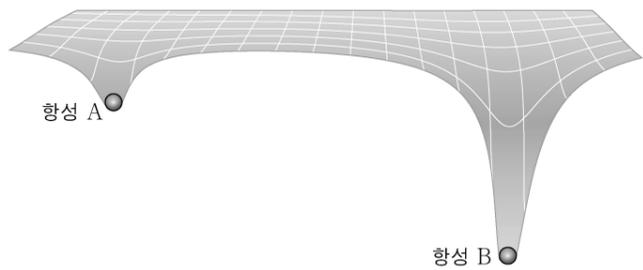
9. 그림 (가)와 같이 줄의 실험 장치에 연결된 전동기가 실을 수평 방향으로 힘 F 를 작용하여 4m만큼 잡아당겼더니, F 가 한 일이 모두 액체의 온도 변화에 사용되어 액체의 온도가 0.4°C 만큼 증가하였다. 그림 (나)는 (가)에서 실을 당긴 거리 x 에 따른 F 를 나타낸 것이다. 액체의 비열은 $4000\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ 이다.



액체의 질량은? [3점]

① 0.5kg ② 0.6kg ③ 0.7kg ④ 0.8kg ⑤ 0.9kg

10. 그림은 크기가 같고 질량이 다른 항성 A, B 주변의 시공간이 휘어진 모습을 모식적으로 나타낸 것이다.



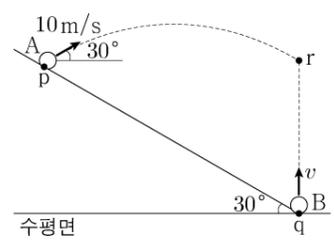
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㉠. 항성 주변의 시공간은 항성의 질량에 의해 휘어진다.
 ㉡. 질량은 A가 B보다 작다.
 ㉢. 항성 표면에서의 탈출 속력은 A에서가 B에서보다 작다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

11. 그림과 같이 빗면 위의 점 p에서 물체 A를 수평 방향과 30° 의 각으로 속력 10m/s 로 던진 순간, 수평면 상의 점 q에서 물체 B를 연직 위 방향으로 속력 v 로 던졌더니, A와 B는 각각 등가속도 운동을 하여 던진 순간 부터 1초 후에 점 r에서 만난다. p와 q를 잇는 직선이 수평면과 이루는 각은 30° 이다.



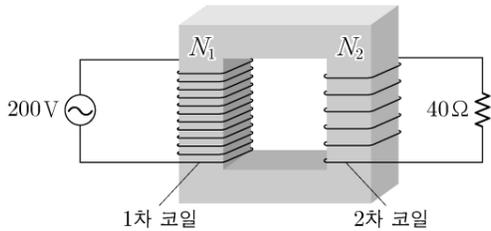
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, A와 B의 크기는 무시한다.)

<보 기>

- ㉠. v 는 10m/s 이다.
 ㉡. p와 q 사이의 거리는 10m 이다.
 ㉢. A의 최고점 높이는 수평면으로부터 6m 이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

12. 그림은 전압이 200V인 교류 전원과 저항값이 40Ω인 저항이 연결된 변압기를 나타낸 것이다. 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각 N_1 , N_2 이고 $N_1 : N_2 = 2 : 1$ 이다.

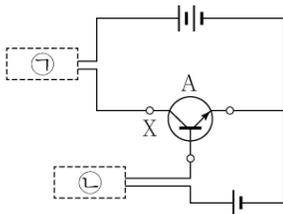


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 2차 코일에 유도된 전압은 100V이다.
 - ㄴ. 저항에 흐르는 전류의 세기는 2.5A이다.
 - ㄷ. 1차 코일에 공급되는 전력은 500W이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 마이크의 입력 신호가 트랜지스터 A에 의해 증폭되어 스피커로 전달되는 전류 증폭 회로를 구성하였다. X는 A의 단자 중 하나이다. ㉠과 ㉡은 마이크와 스피커를 순서 없이 나타낸 것이다.

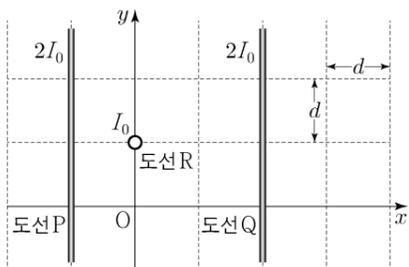


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 n-p-n형 트랜지스터이다.
 - ㄴ. ㉠은 스피커이다.
 - ㄷ. X는 컬렉터 단자이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

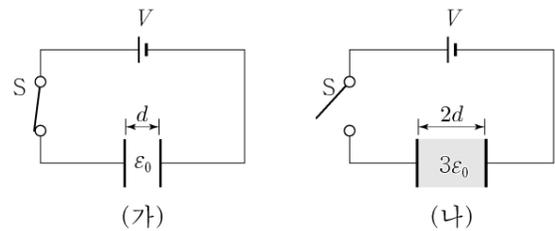
14. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 P, Q, R에 세기가 각각 $2I_0$, $2I_0$, I_0 인 전류가 흐른다. P와 Q는 xy 평면에서 y 축에 나란하게, R는 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. 원점 O에서 P, Q, R에 흐르는 전류에 의한 자기장 세기는 P와 Q에 흐르는 전류의 방향이 서로 같을 때 B_1 이고, 서로 반대일 때 B_2 이다.



$\frac{B_2}{B_1}$ 는?

- ① $\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ 2 ④ $\sqrt{5}$ ⑤ $\sqrt{6}$

15. 그림 (가)는 전압이 V 로 일정한 전원, 극판 사이의 간격이 d 인 평행판 축전기, 스위치 S로 구성된 회로에서 S를 닫은 후 축전기가 완전히 충전된 상태를, (나)는 (가)에서 스위치를 연 후, 극판 사이의 간격을 $2d$ 로 바꾸고 유전율이 $3\epsilon_0$ 인 유전체로 채운 것을 나타낸 것이다. (가)에서 축전기에 저장된 전하량은 Q 이다.

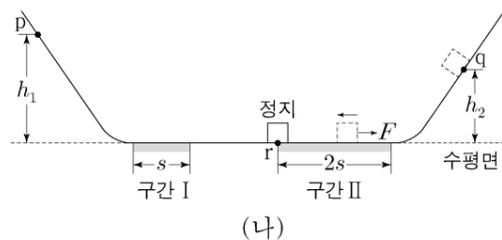
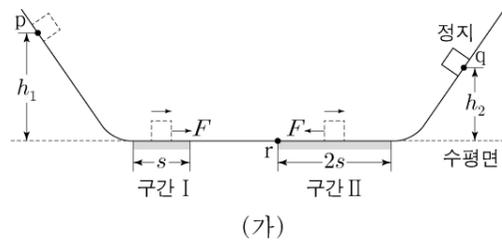


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ϵ_0 은 진공의 유전율이다.)

- <보 기>
- ㄱ. 축전기의 전기 용량은 (나)에서가 (가)에서의 $\frac{3}{2}$ 배이다.
 - ㄴ. (나)에서 축전기 양단에 걸린 전압은 $\frac{2}{3}V$ 이다.
 - ㄷ. (나)에서 S를 닫은 후 축전기가 완전히 충전되었을 때, 축전기에 저장된 전기 에너지는 QV 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 높이 h_1 인 점 p에서 가만히 놓은 물체가 수평면에서 구간 I, II를 지나 높이 h_2 인 점 q에 도달하여 정지한 순간을, (나)는 (가)에서 q에 정지한 물체가 내려와 II를 지나 점 r에 정지한 것을 나타낸 것이다. 물체에 크기가 F 인 일정한 힘이 I에서는 운동 방향과 같은 방향으로, II에서는 운동 방향과 반대 방향으로 작용한다. I, II의 길이는 각각 s , $2s$ 이다.



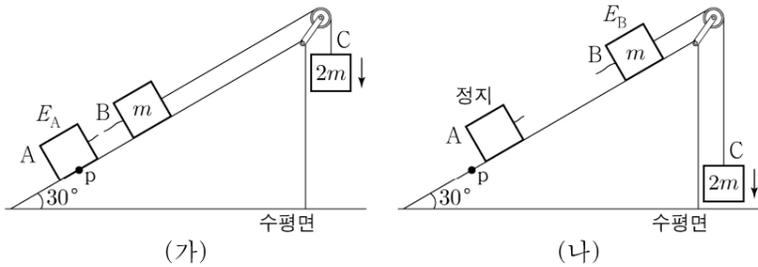
$\frac{h_1}{h_2}$ 은? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{17}{12}$ ② $\frac{3}{2}$ ③ $\frac{19}{12}$ ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{7}{4}$

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

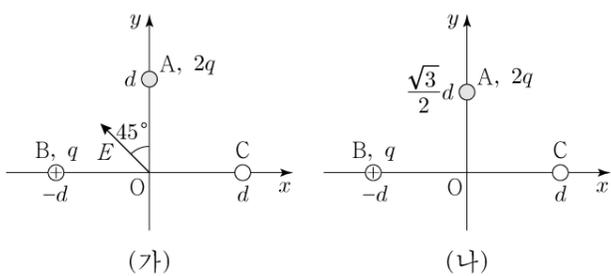
17. 그림 (가)와 같이 실로 연결된 물체 A, B, C가 일정한 속력으로 운동하다가, A가 빗면 위의 점 p를 지날 때 A와 B를 연결한 실이 끊어진다. 그림 (나)는 (가)에서 실이 끊어진 순간부터 A, B가 각각 등가속도 운동하여 A가 정지한 순간을 나타낸 것이다. (가)에서 A가 p를 지날 때 A의 운동 에너지는 E_A 이고, (나)에서 A가 정지한 순간 B의 운동 에너지는 E_B 이다. B, C의 질량은 각각 $m, 2m$ 이고, 빗면이 수평면과 이루는 각은 30° 이다.



$\frac{E_B}{E_A}$ 는? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

① $\frac{7}{6}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{11}{6}$

18. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B, C를 xy 평면에서 각각 y 축상의 $y=d$ 와 x 축상의 $x=-d, x=d$ 에 고정하였을 때, 원점 O에서 전기장의 세기는 E 이고 방향은 y 축과 45° 의 각을 이룬다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 y 축상의 $y = \frac{\sqrt{3}}{2}d$ 에 고정한 것을 나타낸 것이다. A, B의 전하량의 크기는 각각 $2q, q$ 이고, B는 양(+전하)이다.



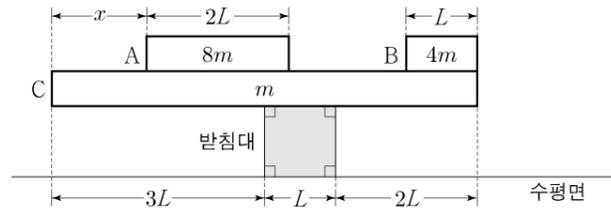
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 ㄴ. C의 전하량의 크기는 $3q$ 이다.
 ㄷ. (나)의 O에서 전기장의 세기는 $\frac{5\sqrt{2}}{6}E$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

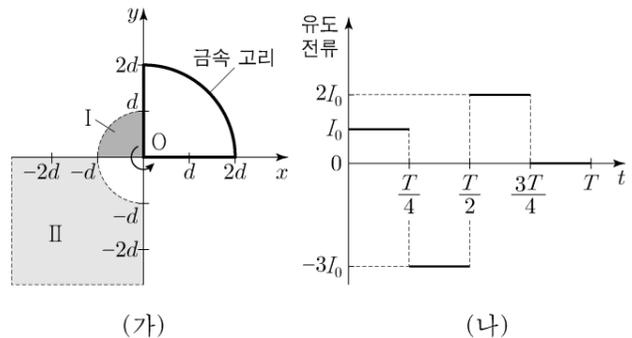
19. 그림은 수평면에 고정된 받침대 위에 놓인 막대 A, B, C가 수평으로 평형을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각 $8m, 4m, m$ 이고, C의 왼쪽 끝에서 A의 왼쪽 끝까지의 거리는 x 이다.



A, B, C가 수평으로 평형을 유지하면서 A의 위치만을 바꿀 때, x 의 최댓값과 최솟값의 차는? (단, 막대의 밀도는 각각 균일하고, 막대의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{7}{8}L$ ② $\frac{9}{8}L$ ③ $\frac{11}{8}L$ ④ $\frac{13}{8}L$ ⑤ $\frac{15}{8}L$

20. 그림 (가)는 균일한 자기장 영역 I, II를 포함한 xy 평면에서 저항값이 R 이고 반지름이 $2d$ 인 사분원 모양의 금속 고리가 원점 O를 중심으로 일정한 각속도로 회전할 때 시간 $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이고, (나)는 고리에 흐르는 유도 전류를 t 에 따라 나타낸 것이다. I은 2사분면에서 반지름이 d 인 사분원 영역이고, II는 3사분면에서 반지름이 d 인 사분원을 제외한 나머지 영역이다. 고리의 회전 주기는 T 이고, I, II의 자기장 방향은 xy 평면에 수직이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 고리의 굵기는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. I과 II에서 자기장의 방향은 서로 반대이다.
 ㄴ. 자기장의 세기는 II가 I의 $\frac{2}{3}$ 배이다.
 ㄷ. $t = \frac{3}{8}T$ 일 때, I과 II의 자기장이 고리면을 통과하는 자기 선속의 크기는 $\frac{1}{8}I_0RT$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

과학탐구 영역(물리학 II)

제 4 교시

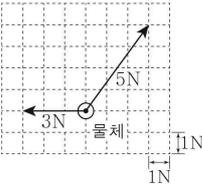
성명

수험 번호

제 [] 선택

1

1. 그림과 같이 평면에 놓인 물체에 평면과 나란한 방향으로 크기가 3N, 5N인 두 힘이 작용한다.



물체에 작용하는 알짜힘의 크기는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 4N ② 5N ③ 6N ④ 7N ⑤ 8N

2. 그림은 텅 빈 우주 공간에서 운동하는 우주선과 우주선에서 운동하는 물체에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

정지한 관찰자 P에 대해 관찰자 Q가 탄 우주선이 +y 방향으로 직선 운동하며, 우주선의 가속도는 일정함.

Q가 관찰할 때, Q가 물체를 가만히 놓으면 물체는 등가속도 직선 운동하여 우주선의 바닥에 도달함.

학생 A P가 관찰할 때 우주선의 가속도의 방향은 +y 방향이다.

학생 B Q가 관찰할 때 물체에 작용하는 관성력의 방향은 -y 방향이다.

학생 C P가 관찰할 때 Q가 놓은 물체는 바닥과 만날 때까지 등속 직선 운동해.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 다음은 아인슈타인이 제시한 이론에 대한 설명이다.

빛은 천체의 질량에 의해 휘어진 시공간을 따라 진행하며, 천체의 질량이 A 시공간이 휘어지는 정도가 크다.

천체 근처를 지나는 별빛을 지구에서 관측할 때, 관측되는 별의 위치와 실제 별의 위치가 다르게 보이는 것은 B 효과에 의한 현상이다. 이 현상은 아인슈타인의 C 이론으로 설명할 수 있다.

A, B, C로 가장 적절한 것은?

- | | A | B | C |
|---|------|-------|--------|
| ① | 클수록 | 광전 | 일반 상대성 |
| ② | 클수록 | 광전 | 특수 상대성 |
| ③ | 클수록 | 중력 렌즈 | 일반 상대성 |
| ④ | 작을수록 | 광전 | 일반 상대성 |
| ⑤ | 작을수록 | 중력 렌즈 | 특수 상대성 |

4. 그림과 같이 청소기에 고정된 점 p, q가 같은 주기로 등속 원운동을 한다. 회전축으로부터의 거리는 p가 q보다 크다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

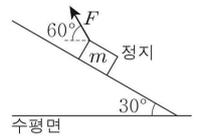
- < 보기 >

ㄱ. 각속도는 p가 q보다 작다.

ㄴ. 속력은 p가 q보다 크다.

ㄷ. 구심 가속도의 크기는 p와 q가 같다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

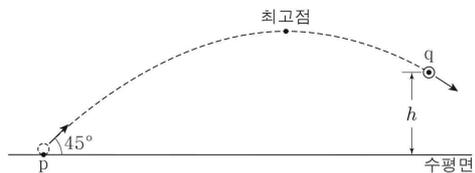
5. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면에서 질량이 m인 물체에 수평 방향과 60°의 각을 이루는 방향으로 크기가 F인 힘을 작용하였더니 물체가 정지해 있다. 빗면이 수평면과 이루는 각은 30°이다.



F는? (단, 중력 가속도는 g이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$ ② $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$ ③ mg
- ④ $\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$ ⑤ $\sqrt{3}mg$

6. 그림과 같이 수평면상의 점 p에서 수평면과 45°의 각을 이루며 던져진 물체가 포물선 운동하여 최고점과 높이가 h인 점 q를 지난다. 최고점에서 물체의 운동 에너지는 q에서 물체의 운동 에너지의 $\frac{3}{4}$ 배이다.



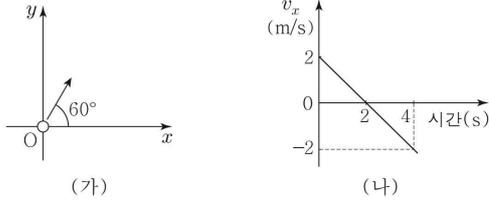
최고점의 높이는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{13}{10}h$ ② $\frac{7}{5}h$ ③ $\frac{3}{2}h$ ④ $\frac{8}{5}h$ ⑤ $\frac{17}{10}h$

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)와 같이 xy 평면에서 등가속도 운동하는 물체가 0초일 때 x 축과 60° 의 각을 이루며 원점 O 를 지난다. 2초일 때, 물체의 속력은 0이다. 그림 (나)는 물체의 속도의 x 성분 v_x 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



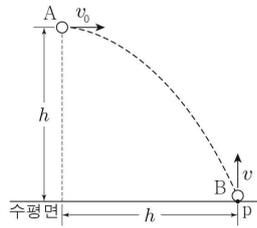
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. 0초일 때 속력은 4m/s 이다.
 ㄴ. 가속도의 y 성분의 크기는 $\sqrt{3}\text{m/s}^2$ 이다.
 ㄷ. 2초부터 4초까지 변위의 크기는 4m 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 높이가 h 인 지점에서 물체 A를 수평 방향으로 속력 v_0 으로 던진 순간 물체 B를 수평면상의 점 p에서 연직 위 방향으로 속력 v 로 던졌다. A, B는 각각 포물선 운동, 등가속도 직선 운동하여 p에 동시에 도달한다. A가 던져진 지점에서 p까지 A의 수평 이동 거리는 h 이다.



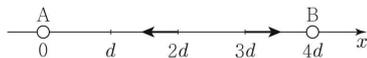
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보기 >

ㄱ. A가 던져진 순간부터 p에 도달할 때까지 걸린 시간은 $\frac{h}{v_0}$ 이다.
 ㄴ. $v = 2v_0$ 이다.
 ㄷ. B가 최고점에 도달하는 순간 A와 B의 높이차는 $\frac{1}{3}h$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 점전하 A, B를 x 축상의 $x=0$, $x=4d$ 에 각각 고정했을 때, x 축상의 $x=2d$, $x=3d$ 에서 전기장의 방향은 각각 $-x$, $+x$ 방향이다.



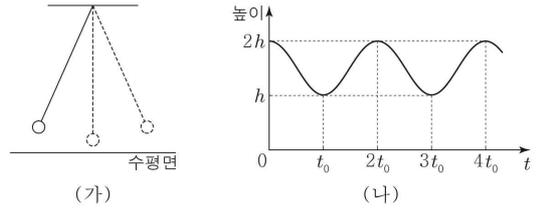
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 전하의 종류는 A와 B가 같다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. x 축상의 $x=d$ 에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 실에 연결된 물체가 단진동하는 모습을, (나)는 물체의 높이를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



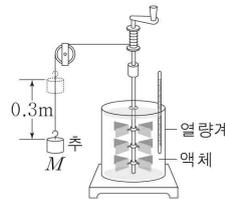
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. 단진동의 주기는 $2t_0$ 이다.
 ㄴ. 물체의 역학적 에너지는 $t=t_0$ 일 때가 $t=2t_0$ 일 때보다 크다.
 ㄷ. 물체의 속력의 최댓값은 $\sqrt{2gh}$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 줄의 실험 장치에서 액체 A 또는 B를 열량계에 채우고, 질량 M 인 추를 일정한 속력으로 0.3m 만큼 낙하시킨 후 A, B의 온도 변화를 측정한다. 표는 열량계에 채워진 A, B의 질량, 비열, 온도 변화를 나타낸 것이다.



액체	질량 (kg)	비열 (cal/kg·°C)	온도 변화 (°C)
A	0.1	500	0.2
B	0.1	㉠	0.1

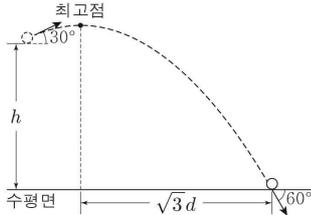
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 , 열의 일당량은 4.2J/cal 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. A가 흡수한 열량은 10cal 이다.
 ㄴ. ㉠은 1000 이다.
 ㄷ. $M = 7\text{kg}$ 이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

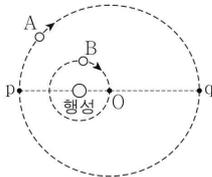
12. 그림과 같이 높이 h 인 지점에서 수평 방향과 30° 의 각을 이루며 던져진 물체가 포물선 운동하여 최고점을 지나 수평면에 도달한다. 물체가 수평면에 도달하는 순간 물체의 운동 방향은 수평면과 60° 의 각을 이루고, 최고점에서 수평면에 도달하는 지점까지 물체의 수평 이동 거리는 $\sqrt{3}d$ 이다.



h 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{3}{2}d$ ② $\frac{4}{3}d$ ③ $\frac{5}{4}d$ ④ $\frac{6}{5}d$ ⑤ $\frac{7}{6}d$

13. 그림과 같이 위성 A는 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를, 위성 B는 행성을 중심으로 하는 원 궤도를 따라 운동한다. B는 A의 궤도의 중심인 점 O를 지난다. 타원 궤도 상의 p와 q는 행성으로부터 가장 가까운 지점과 가장 먼 지점이고, 행성의 중심과 p 사이의 거리는 행성의 중심과 O 사이의 거리의 2배이다. p에서 A에 작용하는 중력의 크기와 O에서 B에 작용하는 중력의 크기는 F 로 같다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

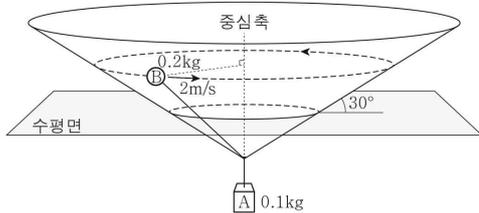


< 보기 >

- ㄱ. 질량은 A가 B의 4배이다.
 ㄴ. q에서 A에 작용하는 중력의 크기는 $\frac{4}{9}F$ 이다.
 ㄷ. 공전 주기는 A가 B의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 물체 A와 실로 연결된 물체 B가 수평면과 30° 를 이루는 원뿔의 안쪽 면을 따라 2m/s 의 속력으로 등속 원운동한다. A, B의 질량은 각각 0.1kg , 0.2kg 이다.



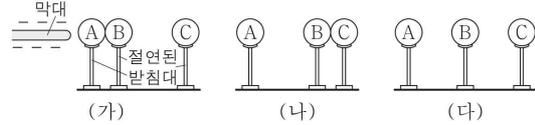
원운동의 반지름은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{5}\text{m}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{5}\text{m}$ ③ $\frac{3}{5}\text{m}$ ④ $\frac{2\sqrt{3}}{5}\text{m}$ ⑤ $\frac{4}{5}\text{m}$

15. 다음은 정전기 유도에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B, C를 절연된 받침대 위에 놓고 B와 접촉해 있는 A에 음(-)으로 대전된 막대를 가까이 가져간다.
 (나) (가)에서 B를 A에서 떼어 C에 접촉시킨 후 막대를 제거한다.
 (다) (나)에서 B와 C를 떼어 놓는다.



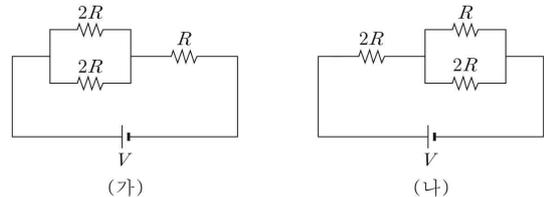
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. (가)에서 B와 C 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.
 ㄴ. (나)에서 A는 양(+)으로 대전되어 있다.
 ㄷ. (다)에서 대전된 전하의 종류는 B와 C가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가), (나)와 같이 저항값이 R 인 저항 1개와 저항값이 $2R$ 인 저항 2개, 전압이 V 인 전원을 연결하여 회로를 구성하였다.



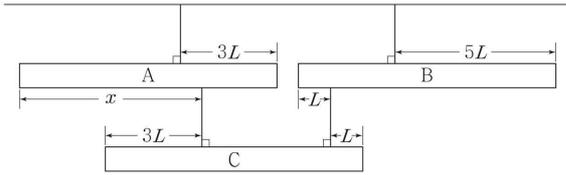
(가), (나)에서 저항값이 R 인 저항에서 소비되는 전력을 각각 P_1 , P_2 라 할 때, $\frac{P_1}{P_2}$ 은? [3점]

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

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

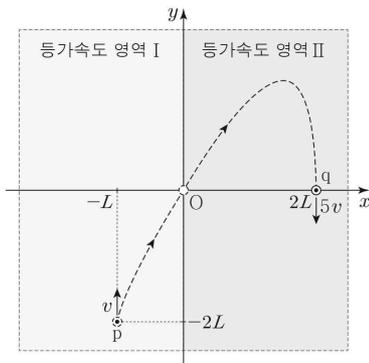
17. 그림과 같이 길이가 $8L$ 인 막대 A, B, C가 실에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. A와 C를 연결한 실이 A에 연결된 지점은 A의 왼쪽 끝으로부터 x 만큼 떨어져 있고, A와 B의 질량은 같다.



x 는? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{31}{6}L$ ② $\frac{16}{3}L$ ③ $\frac{11}{2}L$ ④ $\frac{17}{3}L$ ⑤ $\frac{35}{6}L$

18. 그림과 같이 점 p에서 $+y$ 방향으로 속력 v 로 발사된 물체가 원점 O를 지나 점 q를 $-y$ 방향으로 속력 $5v$ 로 지난다. 물체는 xy 평면상의 영역 I, II에서 각각 등가속도 운동한다. p, q의 위치는 각각 $(-L, -2L)$, $(2L, 0)$ 이다.



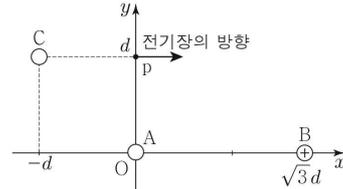
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보기 >

- ㄱ. p에서 O까지 운동하는 데 걸린 시간은 O에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간보다 크다.
 ㄴ. O에서 속도의 x 성분의 크기는 $3v$ 이다.
 ㄷ. O에서 q까지 운동하는 동안, x 축으로부터 $+y$ 방향으로 떨어진 거리의 최댓값은 $\frac{5}{3}L$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있다. B는 양(+)
전하이므로, y 축상의 $y=d$ 인 점 p에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.



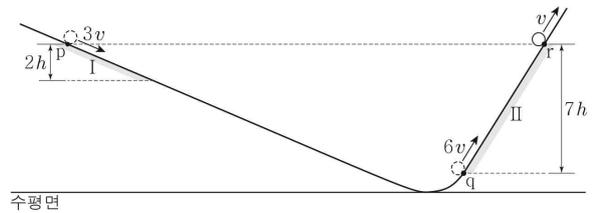
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. A는 음(-)전하이므로.
 ㄴ. 전하량의 크기는 B가 A의 4배이다.
 ㄷ. 전기장의 세기는 x 축상의 $x=-d$ 인 지점에서 p에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 질량이 m 인 물체가 궤도를 따라 운동하여 점 p, q, r을 지난다. 물체는 마찰 구간 I, II에서 각각 등가속도 직선 운동하고, I의 시작점 p, II의 시작점 q, II의 끝점 r에서 물체의 속력은 각각 $3v$, $6v$, v 이다. I에서 물체의 운동 에너지 증가량은 II에서 물체의 역학적 에너지 감소량과 같다. I, II의 높이차는 각각 $2h$, $7h$ 이고, p와 r은 높이가 같다.



I에서 물체에 작용하는 알짜힘이 한 일은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

※ 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명

수험 번호 -

제 () 선택

1. 다음은 트랜지스터의 A, B 작용에 대한 설명이다.

- A 작용: 베이스 전류의 미세한 변화로 컬렉터 전류의 큰 변화를 얻는다.
- B 작용: 베이스 전류를 이용하여 컬렉터 전류를 흐르게 하거나 흐르지 않게 한다.

A, B로 가장 적절한 것은?

- | | | | | | |
|---|----------|----------|---|----------|----------|
| | <u>A</u> | <u>B</u> | | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① | 증폭 | 스위칭 | ② | 증폭 | 상호 유도 |
| ③ | 정류 | 스위칭 | ④ | 정류 | 상호 유도 |
| ⑤ | 스위칭 | 증폭 | | | |

2. 그림은 원자 모형 ㉠, ㉡에 대하여 학생 A, B, C가 대화하는 모습으로, ㉠과 ㉡은 보어의 수소 원자 모형과 현대 원자 모형을 순서 없이 나타낸 것이다.

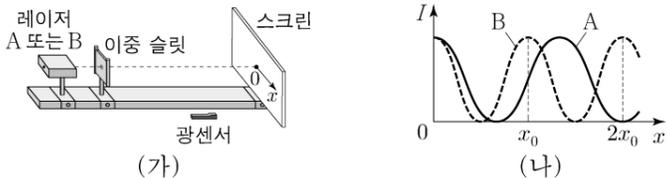
원자 모형	내용
㉠	전자는 양자 조건을 만족하는 안정된 원 궤도를 따라 운동한다.
㉡	전자의 위치와 운동량을 동시에 정확히 측정할 수 없고, 전자의 위치는 확률적으로만 알 수 있다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, C ⑤ B, C

3. 그림 (가)와 같이 단색광 레이저 A 또는 B를 이중 슬릿에 비추면, 레이저의 진행 방향과 수직이 되도록 설치한 스크린에 나타나는 간섭 무늬를 광센서로 측정한다. 그림 (나)는 A, B에 의해 나타난 간섭 무늬의 밝기 I 를 스크린상의 위치 x 에 따라 각각 나타낸 것이다. $x=0$ 인 점은 가장 밝은 무늬의 중심이고, A, B의 파장은 각각 λ_A, λ_B 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

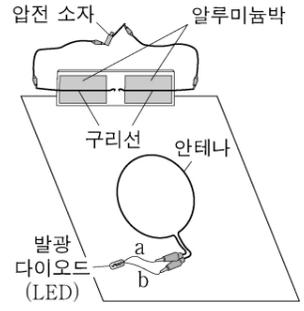
- <보 기>
- ㄱ. $\lambda_A > \lambda_B$ 이다.
 - ㄴ. A는 $x=2x_0$ 에서 보강 간섭을 한다.
 - ㄷ. B는 $x=x_0$ 에서 상쇄 간섭을 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 전자기파의 송수신 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 압전 소자가 연결된 구리선을 알루미늄박에 고정하고, 알루미늄박을 바닥 면에 수직으로 세워 놓는다.
- (나) 발광 다이오드(LED)의 단자 a, b를 원형 안테나에 연결한 후, 안테나를 바닥 면에 놓는다.
- (다) 압전 소자를 누르며, 구리선 사이에서 불꽃 방전과 LED의 빛의 방출 여부를 관찰한다.
- (라) (나)의 상태에서 a, b의 위치를 서로 바꾸어 안테나에 연결한 후, (다)를 반복한다.



[실험 결과]

과정	불꽃 방전	LED의 빛의 방출 여부
(다)	발생	방출됨
(라)	발생	방출됨

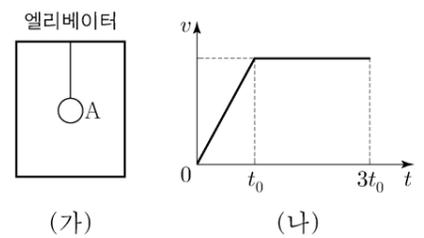
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 구리선 사이에서 불꽃 방전이 일어날 때, 전자기파가 발생한다.
- ㄴ. LED에서 빛이 방출될 때, 안테나에는 유도 전류가 흐른다.
- ㄷ. (다)와 (라)에서 안테나는 전자기파를 수신한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 엘리베이터의 천장에 실로 매달린 물체 A가 지표면에 고정된 관성 좌표계에 대해 엘리베이터와 함께 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 엘리베이터가 A와 함께 연직 위 방향으로 운동할 때, 지표면에 고정된 관성 좌표계에서 측정한 A의 속력 v 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



실 A를 당기는 힘의 크기 F 를 t 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

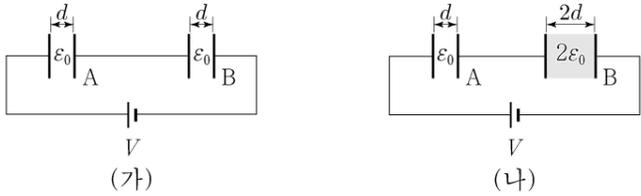
- ① ② ③
- ④ ⑤

메인화면

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

6. 그림 (가)는 전압이 V 로 일정한 전원에 극판의 면적이 서로 같고 극판 사이의 간격이 d 로 같은 평행판 축전기 A, B가 연결되어 완전히 충전된 모습을, (나)는 (가)에서 B의 극판 사이의 간격을 $2d$ 로 바꾸고 유전율이 $2\epsilon_0$ 인 유전체를 채워 A, B가 완전히 충전된 모습을 나타낸 것이다.



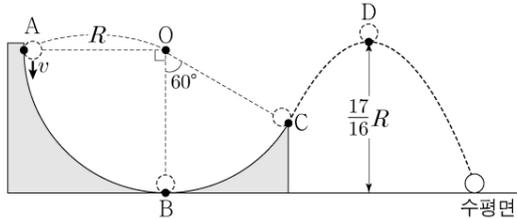
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ϵ_0 은 진공의 유전율이다.)

<보 기>

- ㄱ. (가)에서, A와 B에 충전된 전하량은 서로 같다.
 ㄴ. (나)에서, 전기 용량은 A가 B의 2배이다.
 ㄷ. (나)에서, A와 B에 저장된 전기 에너지는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

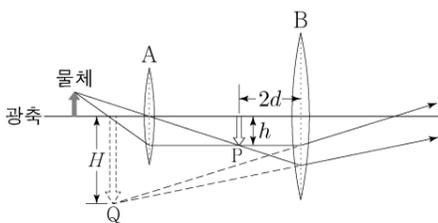
7. 그림과 같이 물체가 중심이 O이고 반지름이 R 인 원형 트랙 위의 점 A를 속력 v 로 지나 수평면상의 점 B를 통과하여 점 C까지 원운동을 한 후, 포물선 운동을 하여 최고점 D를 지나 수평면에 도달하였다. O와 C를 이은 선이 연직선과 이루는 각은 60° 이고, D의 높이는 $\frac{17}{16}R$ 이다.



v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체는 동일 연직면상에서 운동하며, 물체의 크기와 마찰은 무시한다.)

- ① $\sqrt{\frac{gR}{4}}$ ② $\sqrt{\frac{3gR}{8}}$ ③ $\sqrt{\frac{gR}{2}}$ ④ $\sqrt{\frac{5gR}{8}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{3gR}{4}}$

8. 그림은 물체에서 나온 빛의 일부가 볼록 렌즈 A와 B를 통과하여 진행되는 경로를 나타낸 것이다. A에 의한 상 P는 B에서 $2d$ 만큼 떨어진 지점에 생기고, 크기는 h 이다. B의 초점 거리는 $3d$ 이고, B에 의한 상 Q의 크기는 H 이다.



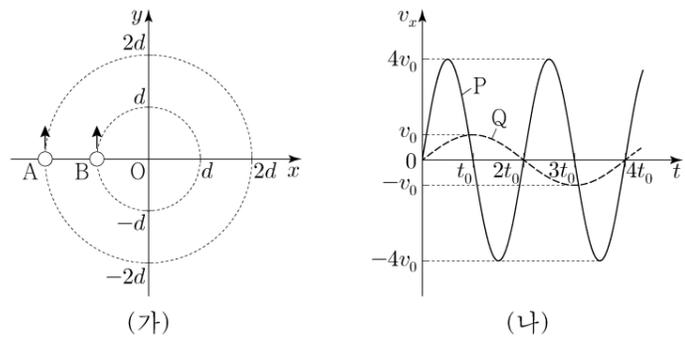
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 물체와 A 사이의 거리는 A의 초점 거리보다 작다.
 ㄴ. Q는 허상이다.
 ㄷ. $H=3h$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 xy 평면에서 원점 O를 중심으로 반지름이 각각 $2d$, d 인 원 궤도를 따라 등속 원운동을 하는 물체 A, B가 시간 $t=0$ 일 때 x 축을 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 t 에 따른 A, B의 속도의 x 성분 v_x 를 순서 없이 P, Q로 나타낸 것이다. A에 작용하는 구심력의 크기는 B에 작용하는 구심력의 크기의 2배이다.



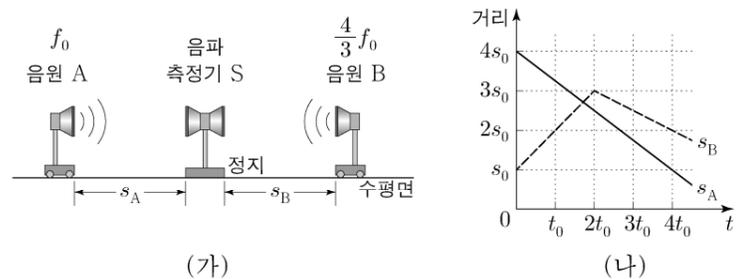
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. P는 A의 v_x 이다.
 ㄴ. 가속도의 크기는 A가 B의 8배이다.
 ㄷ. 질량은 A가 B의 $\frac{1}{4}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

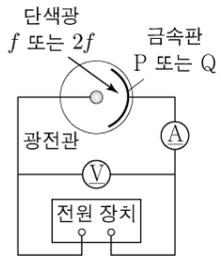
10. 그림 (가)는 수평면에서 정지해 있는 음파 측정기 S와 진동수가 각각 f_0 , $\frac{4}{3}f_0$ 인 음파를 발생시키며 직선 운동을 하고 있는 음원 A, B를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 S로부터 A, B까지의 거리 s_A , s_B 를 각각 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=t_0$ 일 때 A, B가 발생시킨 음파를 S가 측정한 진동수는 f_1 로 같고, $t=3t_0$ 일 때 B가 발생시킨 음파를 S가 측정한 진동수는 f_2 이다.



$\frac{f_2}{f_1}$ 는? (단, S, A, B는 동일 직선상에 있고, 음속은 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{25}{22}$ ② $\frac{13}{11}$ ③ $\frac{27}{22}$ ④ $\frac{14}{11}$ ⑤ $\frac{29}{22}$

11. 그림은 금속판 P, Q에 진동수가 f , $2f$ 인 단색광을 각각 비추어 정지 전압을 측정하는 광전 효과 실험 장치를 나타낸 것이다. 표는 방출된 광전자의 최대 운동 에너지에 해당하는 정지 전압과 물질파 파장의 최솟값을 나타낸 것이다.



금속판	단색광의 진동수	정지 전압	물질파 파장의 최솟값
P	f	$0.5V_0$	λ_1
P	$2f$	$2V_0$	λ_2
Q	$2f$	V_0	λ_3

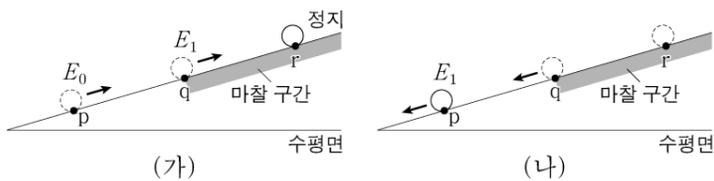
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, h 는 플랑크 상수이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $\lambda_1 = \sqrt{2}\lambda_3$ 이다.
 ㄴ. Q의 일함수는 $\frac{4}{3}hf$ 이다.
 ㄷ. P에 진동수가 f 인 단색광을 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 $\frac{2}{3}hf$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

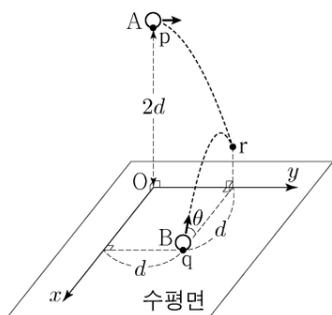
12. 그림 (가), (나)와 같이 질량이 m 인 물체가 빗면의 점 p를 지나 마찰 구간의 시작점 q를 통과하여 최고점 r에 도달한 후, 다시 q와 p를 지난다. (가)의 마찰 구간에서 물체의 역학적 에너지 감소량은 (나)의 마찰 구간에서 물체의 운동 에너지 증가량과 같다. (가)와 (나)의 qr 구간에서는 물체에 같은 크기의 일정한 마찰력이 작용한다. 물체의 운동 에너지는 (가)의 p를 지날 때 E_0 이고, (가)의 q를 지날 때와 (나)의 p를 지날 때가 E_1 로 같다.



E_1 은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{2}{5}E_0$ ② $\frac{3}{5}E_0$ ③ $\frac{2}{3}E_0$ ④ $\frac{4}{5}E_0$ ⑤ $\frac{5}{6}E_0$

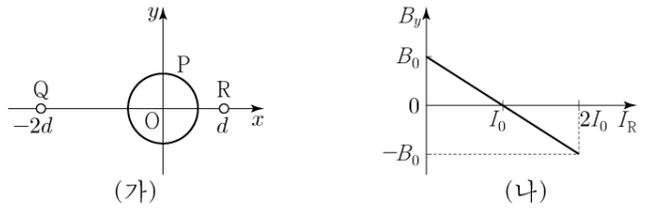
13. 그림과 같이 점 p에서 물체 A를 $+y$ 방향으로 던진 순간, 점 q에서 물체 B를 x 축에 나란한 연직면상에서 수평면과 θ 의 각으로 던졌더니 두 물체가 각각 포물선 운동을 하여 점 r에서 만난다. p는 원점 O로부터 높이가 $2d$ 인 점이고, q는 x 축과 y 축으로부터 각각 d 만큼 떨어진 수평면상의 점이다.



$\tan\theta$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

14. 그림 (가)와 같이 중심이 원점 O인 원형 도선 P가 xy 평면상에 고정되어 있고, 무한히 긴 직선 도선 Q와 R은 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. P와 Q에는 각각 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르고 있다. 그림 (나)는 (가)의 O에서 세 도선의 전류에 의한 자기장의 y 성분 B_y 를 R에 흐르는 전류의 세기 I_R 에 따라 나타낸 것이다. $I_R = I_0$ 일 때, O에서 세 도선의 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다.



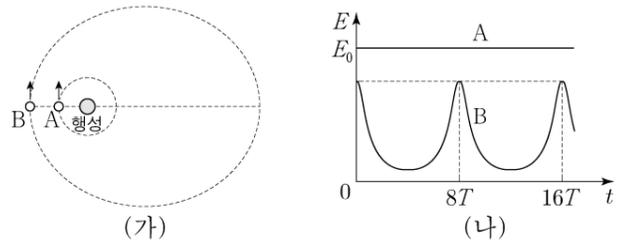
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 도선의 굵기는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. Q와 R에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다.
 ㄴ. Q에 흐르는 전류의 세기는 $2I_0$ 이다.
 ㄷ. $I_R = 2I_0$ 일 때, O에서 세 도선의 전류에 의한 자기장의 세기는 $\sqrt{2}B_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

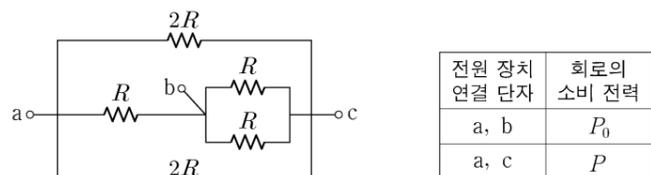
15. 그림 (가)는 동일한 평면에서 질량이 M 인 행성을 중심으로 원운동을 하는 위성 A와, 같은 행성을 한 초점으로 타원 운동을 하는 위성 B가 가장 가까워진 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이때 A 중심과 B 중심 사이의 거리는 A의 궤도 반지름과 같다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A, B의 운동 에너지 E 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. A의 질량은 m 이고, 공전 주기는 T 이며, 운동 에너지는 E_0 이다.



$t = 4T$ 일 때, A 중심과 B 중심 사이의 거리는? (단, 중력 상수는 G 이고, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.)

- ① $\frac{3GMm}{E_0}$ ② $\frac{7GMm}{2E_0}$ ③ $\frac{4GMm}{E_0}$ ④ $\frac{9GMm}{2E_0}$ ⑤ $\frac{5GMm}{E_0}$

16. 그림과 같이 저항값이 각각 R , $2R$ 인 저항을 연결하였다. 표는 단자 a, b, c 중 두 단자를 전압이 V 인 전원 장치에 연결하여 회로를 구성하였을 때, 회로의 소비 전력을 나타낸 것이다.



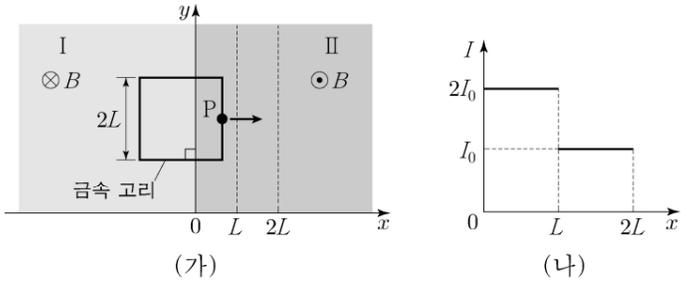
$\frac{P}{P_0}$ 는? [3점]

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

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

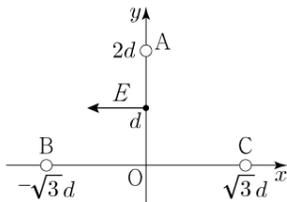
17. 그림 (가)와 같이 저항값이 R 이고 한 변의 길이가 $2L$ 인 정사각형 금속 고리를 균일한 자기장 영역 I, II가 있는 xy 평면상에서 $+x$ 방향으로 운동시킨다. 고리의 한 점 P는 $0 \leq x \leq L$, $L < x \leq 2L$ 에서 각각 속력 v_1, v_2 로 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 P의 위치에 따라 고리에 유도되는 전류의 세기 I 를 나타낸 것이다. I, II에서 자기장의 세기는 B 로 같고, 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 각각 들어가는 방향, 나오는 방향이다.



$v_1 + v_2$ 는? (단, 금속 고리의 굵기는 무시한다.)

- ① $\frac{5I_0R}{8BL}$ ② $\frac{3I_0R}{4BL}$ ③ $\frac{7I_0R}{8BL}$ ④ $\frac{I_0R}{BL}$ ⑤ $\frac{9I_0R}{8BL}$

18. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 xy 평면에서 각각 y 축상의 $y = 2d$ 와 x 축상의 $x = -\sqrt{3}d, x = \sqrt{3}d$ 에 고정되어 있다. y 축상의 $y = d$ 인 점에서 전기장의 크기는 E 이고, 방향은 $-x$ 방향이다. A, B의 전하의 종류와 전하량의 크기는 같다.



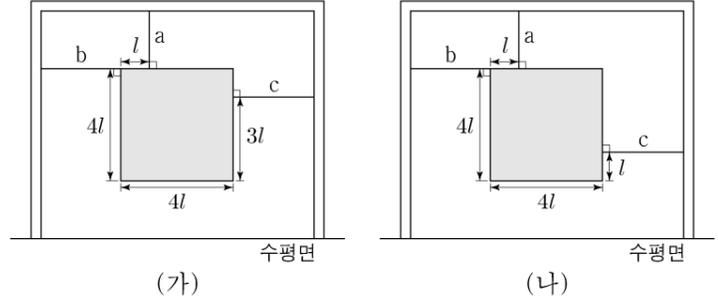
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 양(+전하)이다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 C가 A의 7배이다.
 ㄷ. 원점 O에서 전기장의 x 성분은 $-\sqrt{3}E$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가), (나)와 같이 한 변의 길이가 $4l$ 이고 정사각형인 동일한 물체가 실 a, b, c에 각각 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. a는 연직선상에 있으며, b, c는 수평면과 나란하다.



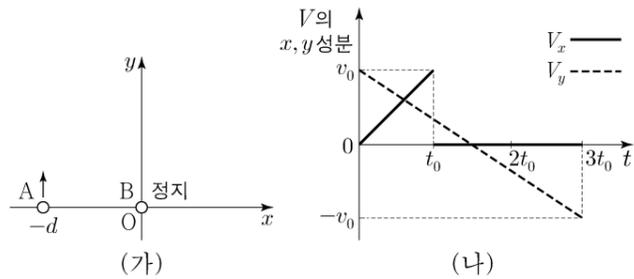
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 밀도는 균일하고, 물체의 두께, 실의 질량은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. a가 물체에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 ㄴ. (나)에서, a가 물체에 작용하는 힘의 크기는 b가 물체에 작용하는 힘의 크기의 3배이다.
 ㄷ. c가 물체에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 xy 평면에서 시간 $t=0$ 일 때 물체 A는 $+y$ 방향으로 x 축상의 $x = -d$ 인 점을 지나고, 물체 B는 원점 O에 정지해 있다. 정지해 있던 B는 $t=t_0$ 일 때 O에서 $+x$ 방향으로 속력 v_0 으로 출발한다. A와 B는 각각 운동하는 동안 서로 다른 가속도로 등가속도 운동을 하다가 $t=3t_0$ 일 때 x 축에서 만난다. 그림 (나)는 A, B의 속도의 차(A의 속도 - B의 속도)를 V 라 할 때, V 의 x, y 성분 V_x, V_y 를 각각 t 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. $t=2t_0$ 일 때 B의 속력은 $2v_0$ 이다.
 ㄴ. $d = v_0t_0$ 이다.
 ㄷ. A는 y 축상의 $y = \frac{4}{3}d$ 인 점을 지난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

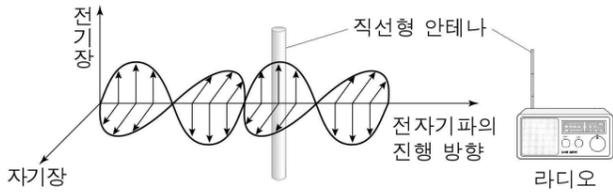
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

성명		수험번호				3				제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 그림은 전자기파가 라디오의 안테나에 도달하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전자기파의 전기장과 자기장은 서로 수직이다.
 - ㄴ. 라디오는 안테나를 이용하여 전자기파를 수신한다.
 - ㄷ. 전자기파는 안테나의 전자를 진동시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 수소 원자 모형에 대한 설명이다.

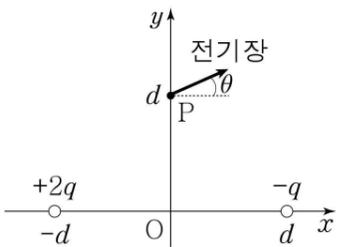
수소 원자 모형에서 전자의 위치와 운동량을 설명할 때, 보어의 수소 원자 모형은 현대적 수소 원자 모형과 차이가 있다. ㉠ 보어의 수소 원자 모형에 따르면 전자는 양자 조건을 만족하는 원 궤도에서 운동하고, 원 궤도를 따라 운동하는 전자의 운동량의 크기는 일정하다. ㉡ 현대적 수소 원자 모형에 따르면 전자의 위치와 운동량은 동시에 정확하게 측정할 수 없다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에서 양자수가 1인 상태에 있는 전자의 물질파 파장은 일정하다.
 - ㄴ. ㉠에서 전자의 상태는 불확정성 원리를 만족한다.
 - ㄷ. ㉡에서 전자의 위치는 확률적으로 나타낼 수 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

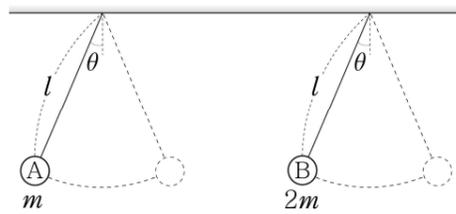
3. 그림과 같이 전하량이 $+2q$, $-q$ 인 점전하가 각각 x 축상의 $x=-d$, $x=d$ 인 점에 고정되어 있다. y 축상의 $y=d$ 인 점 P에서 전기장이 x 축과 이루는 각은 θ 이다.



$\tan\theta$ 는? [3점]

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

4. 그림과 같이 길이가 l 로 같은 실에 질량이 각각 m , $2m$ 인 추 A, B가 연결되어 단진동을 한다. A, B가 최고점일 때 실이 연직 방향과 이루는 각은 θ 로 같다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 추의 크기는 무시한다.)

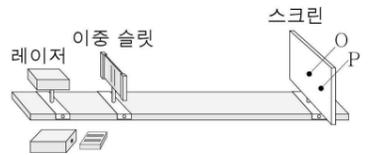
- < 보 기 >
- ㄱ. 최저점에서 운동 에너지는 B가 A보다 크다.
 - ㄴ. 최저점에서 속력은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 단진동의 주기는 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 이중 슬릿과 스크린을 레이저의 진행 방향에 수직으로 설치하고, 스크린에 점 O, P를 표시한다.



(나) 레이저를 이중 슬릿에 비추고 스크린상의 O, P에 나타난 간섭무늬를 관찰한다.

(다) 레이저의 파장과 이중 슬릿의 슬릿 간격을 바꾸어 가며 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

실험	파장	슬릿 간격	간섭무늬
I	λ	d	
II	λ	㉠	
III	$\frac{2}{3}\lambda$	㉡	

○ I, II, III에서 O에 가장 밝은 무늬가 생겼다.

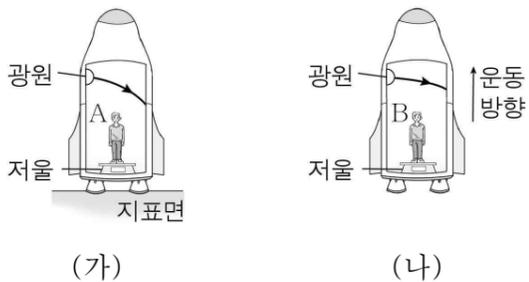
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. O에 나타난 밝은 무늬는 빛의 보강 간섭에 의해 생긴다.
 - ㄴ. ㉡은 ㉠보다 크다.
 - ㄷ. 스크린에 나타난 간섭무늬는 빛의 파동성의 증거이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

물리학Ⅱ

6. 그림 (가)는 학생 A가 탄 우주선이 지표면에 정지해 있는 모습을, (나)는 학생 B가 탄 우주선이 텅 빈 우주 공간에서 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)의 우주선 내부의 광원에서 각각 중력 방향과 운동 방향에 수직으로 빛이 방출되며, A가 관측한 (가)의 빛은 B가 관측한 (나)의 빛보다 휘어진 정도가 크다. A와 B의 질량은 같다.

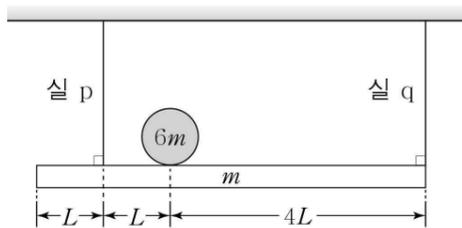


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 빛이 휘어지는 현상은 일반 상대성 이론으로 설명할 수 있다.
 - ㄴ. (나)에서 우주선의 운동 방향과 가속도의 방향은 서로 같다.
 - ㄷ. 저울에 측정된 힘의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

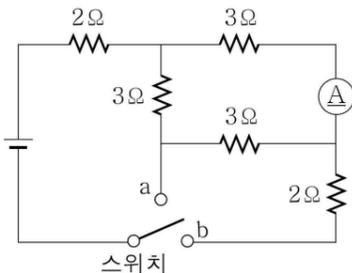
7. 그림과 같이 물체가 놓인 막대가 실 p, q에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. 막대의 길이는 $6L$ 이고, 막대와 물체의 질량은 각각 m , $6m$ 이다.



q가 막대를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 막대의 밀도는 균일하며 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.)

- ① $\frac{3}{2}mg$ ② $\frac{8}{5}mg$ ③ $\frac{5}{3}mg$ ④ $\frac{13}{5}mg$ ⑤ $\frac{7}{2}mg$

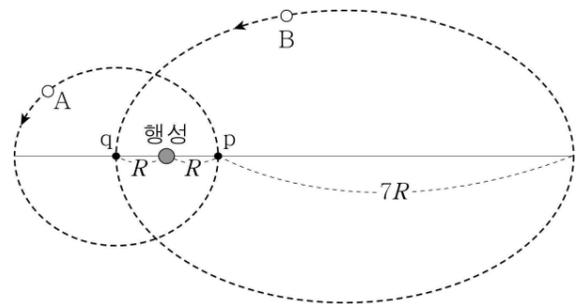
8. 그림과 같이 전류계, 저항, 스위치를 전압이 일정한 직류 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. 스위치를 a에 연결했을 때, 전류계에 흐르는 전류의 세기는 $1A$ 이다.



스위치를 b에 연결했을 때, 전류계에 흐르는 전류의 세기는? [3점]

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

9. 그림과 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p와 q는 각각 A, B가 행성과 가장 가까운 점이고, q는 A의 궤도의 중심이다. 행성 중심으로부터 p, q까지의 거리는 R 로 같다.

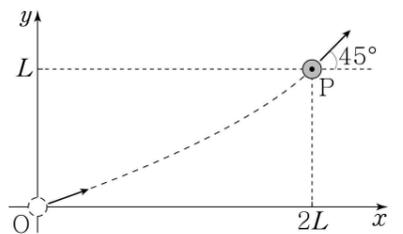


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 속력은 p에서 가장 크다.
 - ㄴ. p에서 A의 가속도의 크기와 q에서 B의 가속도의 크기는 같다.
 - ㄷ. 위성의 공전 주기는 A가 B의 $\frac{8}{27}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

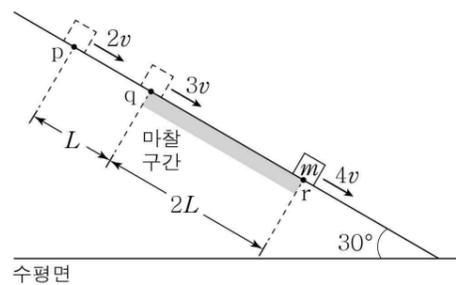
10. 그림과 같이 시간 $t=0$ 일 때 원점 O에서 발사된 물체가 xy 평면에서 x 축 방향으로 등가속도 운동, y 축 방향으로 등속도 운동을 하여 $t=T$ 일 때 점 P를 지난다. P에서 물체의 운동 방향이 x 축과 이루는 각은 45° 이다.



물체의 가속도의 크기는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{L}{T^2}$ ② $\frac{2L}{T^2}$ ③ $\frac{3L}{T^2}$ ④ $\frac{4L}{T^2}$ ⑤ $\frac{5L}{T^2}$

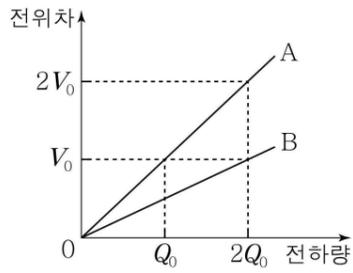
11. 그림과 같이 수평면과 이루는 각이 30° 인 빗면에서 질량이 m 인 물체가 직선 운동하여 빗면상의 점 p, q, r을 각각 속도 $2v$, $3v$, $4v$ 로 지난다. 물체는 q부터 r까지 크기가 F 로 일정한 마찰력을 운동 방향과 반대 방향으로 받는다.



F 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{3}{20}mg$ ② $\frac{1}{5}mg$ ③ $\frac{1}{4}mg$ ④ $\frac{3}{10}mg$ ⑤ $\frac{2}{5}mg$

12. 그림은 극판의 면적, 극판 사이의 간격이 같은 평행판 축전기 A와 B에서 축전기에 충전된 전하량에 따라 극판 사이의 전위차를 나타낸 것이다. A, B는 극판 사이가 진공인 축전기와 유전체로 채워진 축전기를 순서 없이 나타낸 것이다.

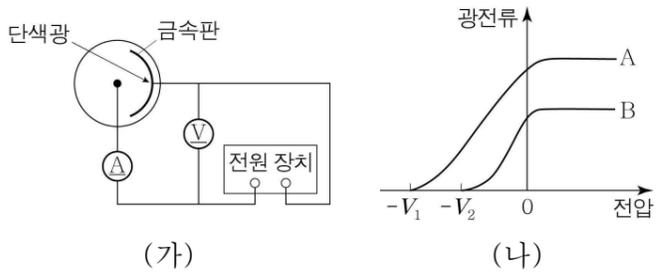


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. B의 전기 용량은 $\frac{2Q_0}{V_0}$ 이다.
 - ㄴ. 극판 사이가 진공인 축전기는 A이다.
 - ㄷ. A에 충전된 전하량이 $2Q_0$ 일 때, A에 저장된 전기 에너지는 $4Q_0 V_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 금속판에 단색광 A, B를 각각 비추어 금속판에서 광전자가 방출될 때 광전류를 전압에 따라 나타낸 것이다. A, B를 비추었을 때 정지 전압은 각각 V_1 , V_2 이다.

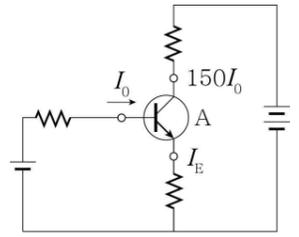


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전자의 전하량은 $-e$ 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 진동수는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. A의 광자 1개의 에너지는 eV_1 보다 크다.
 - ㄷ. 단위 시간당 방출되는 광전자의 수는 A를 비추었을 때가 B를 비추었을 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 트랜지스터 A, 저항, 전원을 연결하여 전류 증폭 회로를 구성하였다. A의 이미터 단자, 베이스 단자, 컬렉터 단자에는 세기가 각각 I_E , I_0 , $150I_0$ 인 전류가 흐르며, 베이스 단자에 흐르는 전류는 화살표 방향이다.

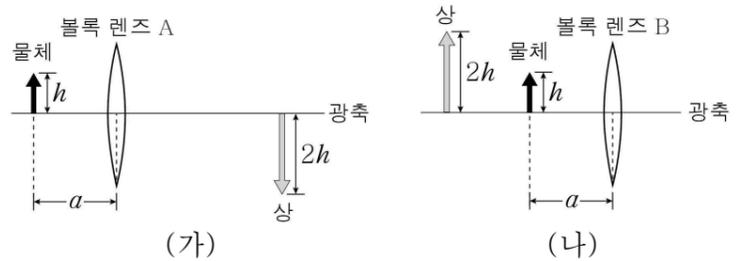


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 n-p-n형 트랜지스터이다.
 - ㄴ. $I_E = 149I_0$ 이다.
 - ㄷ. 베이스 단자의 전위는 컬렉터 단자의 전위보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

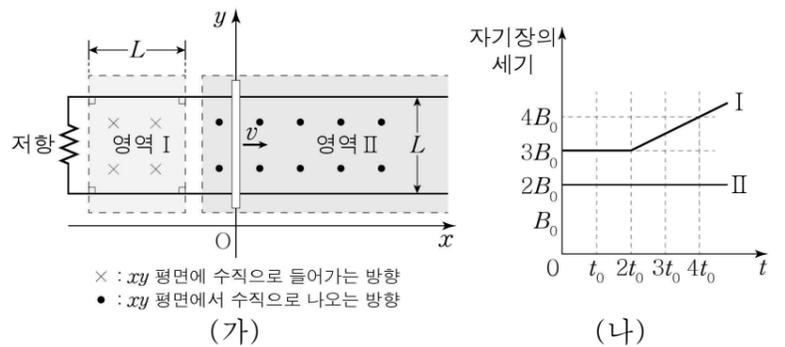
15. 그림 (가), (나)와 같이 볼록 렌즈 A, B의 중심으로부터 같은 거리 a 만큼 떨어진 지점에 크기가 h 인 물체를 놓았더니 크기가 $2h$ 인 상이 생겼다. A, B의 초점 거리는 각각 f_A , f_B 이다.



$\frac{f_A}{f_B}$ 는? [3점]

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

16. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 고정된 π 자형 금속 레일과 균일한 자기장 영역 I, II가 있다. 레일의 폭은 L 로 일정하고 금속 막대는 레일 위에서 $+x$ 방향의 일정한 속력 v 로 운동하며 시간 $t=0$ 일 때 y 축을 지난다. 그림 (나)는 I, II에서 자기장의 세기를 t 에 따라 나타낸 것이다. 저항에 흐르는 전류의 방향은 $t=t_0$ 일 때와 $t=3t_0$ 일 때가 같고, 전류의 세기는 $t=t_0$ 일 때가 $t=3t_0$ 일 때의 3배이다.



v 는? (단, 금속 레일, 금속 막대의 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{L}{8t_0}$ ② $\frac{L}{4t_0}$ ③ $\frac{3L}{8t_0}$ ④ $\frac{L}{2t_0}$ ⑤ $\frac{5L}{8t_0}$

17. 그림과 같이 진동수 f_0 인 음파를 발생시키는 음원이 정지해 있는 음파 측정기 A와 B를 잇는 직선상에서 일정한 속력 v 로 운동한다. A, B에서 측정된 음파의 파장은 각각 $5L$, $4L$ 이다.

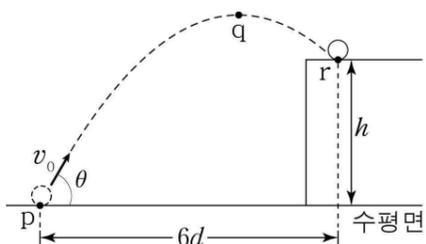


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 음속은 V 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 측정된 음파의 진동수는 B에서가 A에서보다 크다.
 - ㄴ. 음원은 A를 향해 운동한다.
 - ㄷ. $v = \frac{1}{9}V$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 점 p에서 수평면과 θ 의 각을 이루며 속력 v_0 으로 발사된 물체가 포물선 운동하여 최고점 q를 지나 점 r에 도달한다. p에서 r까지 물체의 수평 이동 거리는 $6d$ 이고, r의 높이는 h 이다. $\tan\theta = 2$ 이고, 물체가 운동하는 데 걸린 시간은 p에서 q까지가 q에서 r까지의 2배이다.

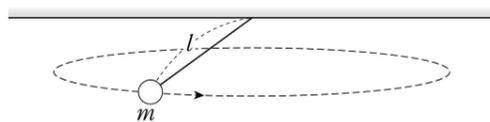


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 수평면으로부터 q의 높이는 $4d$ 이다.
 - ㄴ. $h = 3d$ 이다.
 - ㄷ. $v_0 = \sqrt{10gd}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 질량이 m 인 물체가 길이가 l 인 실에 연결되어 등속 원운동하고 있다. 실이 물체를 당기는 힘의 크기는 $4mg$ 로 일정하다.

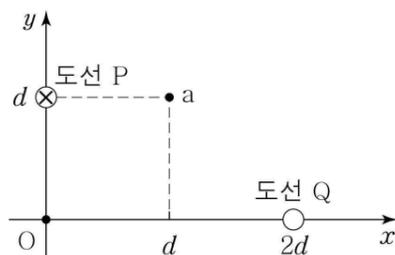


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 물체에 작용하는 구심력의 크기는 $4mg$ 이다.
 - ㄴ. 원운동의 주기는 $\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 이다.
 - ㄷ. 물체의 속력은 $\frac{\sqrt{14gl}}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 xy 평면에 수직인 무한히 긴 직선 도선 P, Q가 각각 y 축상의 $y=d$, x 축상의 $x=2d$ 에 고정되어 있다. P에 흐르는 전류의 방향은 xy 평면으로 들어가는 방향이고, Q에 흐르는 전류의 세기는 I_0 이다. 원점 O에서 P, Q에 의한 자기장은 \vec{B}_0 , (d, d) 인 점 a에서 P, Q에 의한 자기장은 \vec{B}_a 이다. \vec{B}_0 와 \vec{B}_a 의 크기는 같다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. Q에 흐르는 전류의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 - ㄴ. P에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{1}{2}I_0$ 이다.
 - ㄷ. \vec{B}_0 의 방향과 \vec{B}_a 의 방향은 서로 수직이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

*** 확인 사항**
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

1. 다음은 현대 원자 모형에 대한 설명이다.

현대 원자 모형에 의하면 전자는 원자핵으로부터 일정한 거리만큼 떨어진 원 궤도에서 운동하는 것이 아니라 확률적으로 분포하고 있다. 이러한 현대 원자 모형은 전자의 A 와 운동량을 동시에 정확히 측정할 수 없다는 B 원리를 만족시킨다.

A, B로 가장 적절한 것은?

- | | | | | | |
|---|-------|------|---|-----|----|
| | A | B | | A | B |
| ① | 에너지 | 불확정성 | ② | 에너지 | 등가 |
| ③ | 위치 | 불확정성 | ④ | 위치 | 등가 |
| ⑤ | 파동 함수 | 불확정성 | | | |

2. 그림은 텅 빈 우주 공간에서 등가속도 직선 운동하는 우주선과 우주선에서 일어나는 현상에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

우주선의 가속도 방향과 운동 방향은 같다.

학생 A

우주인에게 작용하는 관성력의 방향은 우주선의 가속도 방향과 같다.

학생 B

우주선의 가속도 크기가 클수록 우주인이 관찰한 빛은 더 휘어져.

학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ C ④ A, C ⑤ B, C

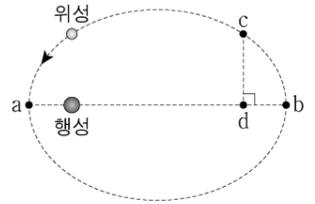
3. 그림과 같이 수평면상의 점 p에서 수평면과 45°의 각을 이루며 던져진 물체가 포물선 운동을 하여 최고점 q를 지나 수평면에 도달하였다. p에서 물체의 운동 에너지는 E_0 이다.



q에서 물체의 운동 에너지는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{\sqrt{2}}{8}E_0$ ② $\frac{1}{4}E_0$ ③ $\frac{\sqrt{2}}{4}E_0$ ④ $\frac{1}{2}E_0$ ⑤ $\frac{\sqrt{2}}{2}E_0$

4. 그림은 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 공전하는 위성을 나타낸 것이다. 점 a, b, c는 궤도상의 지점이며, 점 d는 타원 궤도의 두 초점 중 하나이다. 위성의 공전 주기는 T 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—
- ㄱ. 위성의 속력은 a에서가 b에서보다 크다.
 ㄴ. 위성이 b에서 c까지 가는 데 걸리는 시간은 $\frac{T}{4}$ 보다 크다.
 ㄷ. 위성에 작용하는 중력의 크기는 c에서가 a에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 도플러 효과를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 운동 센서, 진동수가 f_0 인 음파를 발생시키는 음파 발생기, 음파 측정기를 책상 위에 놓는다.



(나) 운동 센서와 음파 측정기를 잇는 직선상에서 음파 발생기를 일정한 속력으로 운동시킨다.

(다) 운동 센서를 이용해 음파 발생기의 속력을 측정하고, 음파 측정기를 이용해 음파의 진동수를 측정한다.

(라) 음파 발생기의 속력 또는 운동 방향을 바꾸어 가며 (나), (다)를 반복한다.

[실험 결과]

음파 발생기의 속력	음파 측정기에 대한 음파 발생기의 운동 방향	음파 측정기에서 측정된 진동수
5 m/s	가까워지는 방향	680 Hz
2 m/s	가까워지는 방향	㉠
2 m/s	멀어지는 방향	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 음속은 340m/s이다.) [3점]

- <보 기>—
- ㄱ. ㉠은 680Hz보다 작다.
 ㄴ. ㉡은 f_0 보다 크다.
 ㄷ. $f_0 = 670\text{Hz}$ 이다.

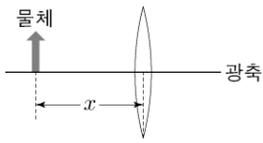
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

물리학 II

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

6. 그림과 같이 볼록 렌즈의 중심으로부터 거리 x 만큼 떨어진 지점에 물체를 놓는다. 표는 x 에 따른 상의 종류와 상과 렌즈 사이의 거리를 나타낸 것이다.



x	상의 종류	상과 렌즈 사이의 거리
d	허상	$3d$
$3d$	㉠	㉡

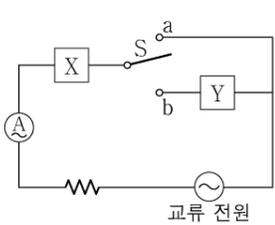
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

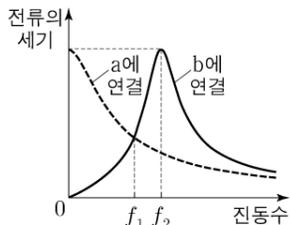
ㄱ. 렌즈의 초점 거리는 $\frac{3}{2}d$ 이다.
 ㄴ. ㉠은 실상이다.
 ㄷ. ㉡은 $3d$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원에 스위치 S, 전류계, 저항, 전기 소자 X, Y를 이용하여 구성된 회로를 나타낸 것이다. X, Y는 각각 축전기와 코일 중 하나이다. 그림 (나)는 S를 a, b에 각각 연결했을 때 회로에 흐르는 전류의 세기를 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

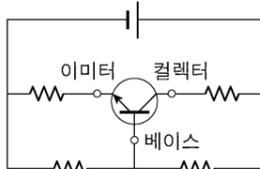
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. X는 코일이다.
 ㄴ. S를 b에 연결했을 때 회로의 공명 진동수는 f_2 이다.
 ㄷ. Y의 저항 역할은 교류 전원의 진동수가 f_2 일 때가 f_1 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 트랜지스터, 저항, 전압이 일정한 전원으로 구성된 회로에서, 트랜지스터가 전류를 증폭하고 있다.



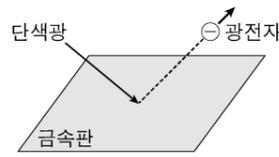
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 트랜지스터는 n-p-n형이다.
 ㄴ. 베이스 단자의 전위는 컬렉터 단자의 전위보다 높다.
 ㄷ. 전류의 세기는 베이스 단자에서가 이미터 단자에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 금속판에 단색광을 비추었더니 광전자가 방출된 것을 나타낸 것이다. 표는 단색광의 진동수가 각각 $2f$, $3f$ 일 때, 방출되는 광전자 중 속력이 최대인 광전자의 운동 에너지와 물질파 파장을 나타낸 것이다.



단색광의 진동수	속력이 최대인 광전자	
	운동 에너지	물질파 파장
$2f$	E	2λ
$3f$	㉠	λ

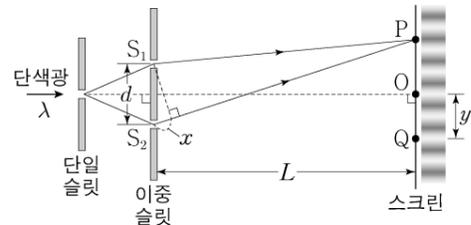
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 $4E$ 이다.
 ㄴ. 금속판의 일함수는 $3E$ 이다.
 ㄷ. 금속판에 진동수가 $2f$, $3f$ 인 단색광을 함께 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 $5E$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 파장이 λ 인 단색광을 슬릿에 비추었더니 슬릿으로부터 충분히 멀리 떨어진 스크린에 간섭무늬가 나타났다. 이중 슬릿의 간격은 d , 이중 슬릿과 스크린 사이의 거리는 L 이다. 스크린상의 점 O는 슬릿 S_1 과 S_2 에서 같은 거리인 지점이고, 점 P, Q에는 각각 O로부터 세 번째 어두운 무늬, 두 번째 밝은 무늬가 생긴다. x 는 S_1 , S_2 로부터 P까지의 경로차이고, y 는 O에서 Q까지의 거리이다.



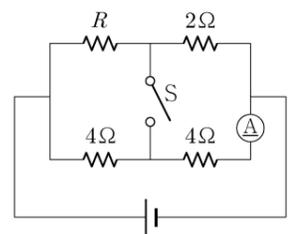
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. P에서는 보강 간섭이 일어난다.
 ㄴ. $x = \frac{3}{2}\lambda$ 이다.
 ㄷ. $y = \frac{2L\lambda}{d}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

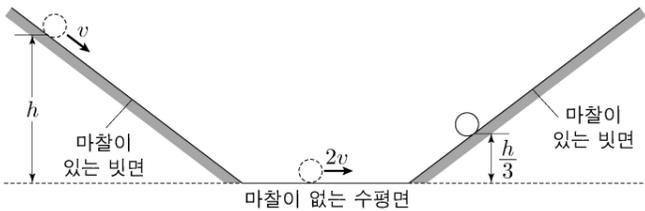
11. 그림은 전압이 일정한 전원과 저항값이 R , 2Ω , 4Ω , 4Ω 인 저항, 스위치 S, 전류계로 구성된 회로를 나타낸 것이다. 전류계에 흐르는 전류는 S를 열었을 때 $5A$ 이고, 닫았을 때 $\frac{10}{3}A$ 이다.



R 는? [3점]

- ① 2Ω ② 4Ω ③ 5Ω ④ 6Ω ⑤ 8Ω

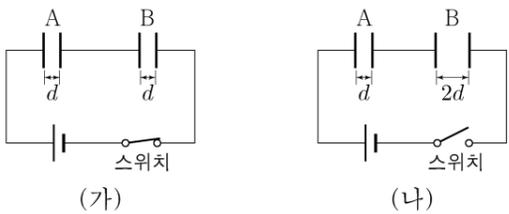
12. 그림과 같이 높이 h 인 지점을 속력 v 로 지난 물체가 마찰이 없는 수평면에서 속력 $2v$ 로 운동하여, 높이 $\frac{h}{3}$ 인 지점에서 속력이 0이 되었다. 두 빗면의 경사각은 같고, 두 빗면에서는 같은 크기의 일정한 마찰력이 작용한다. 물체는 동일 연직면에서 빗면과 수평면을 따라 운동한다.



v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{\frac{4gh}{15}}$ ② $\sqrt{\frac{2gh}{5}}$ ③ $\sqrt{\frac{8gh}{15}}$ ④ $\sqrt{\frac{16gh}{15}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{8gh}{5}}$

13. 그림 (가)는 전압이 일정한 전원, 극판의 간격이 d 인 동일한 평행판 축전기 A, B, 스위치로 구성된 회로에서 A, B가 완전히 충전된 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치를 연 후 B의 극판의 간격을 $2d$ 로 증가시킨 것을 나타낸 것이다.

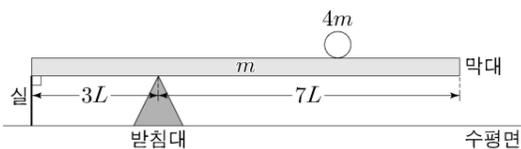


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 축전기 내부는 진공이다.)

- <보 기>
 ㄱ. A에 충전된 전하량은 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 ㄴ. B의 전기 용량은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
 ㄷ. B에 저장된 전기 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

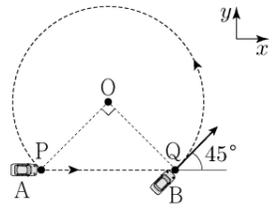
14. 그림과 같이 받침대에 놓인 막대가 실에 연결되어 수평으로 평형을 유지하고 있고, 막대 위에 물체가 놓여 있다. 막대의 길이는 $10L$ 이고, 막대와 물체의 질량은 각각 m , $4m$ 이다. 막대의 평형을 유지하면서 물체의 위치를 막대 위에서 바꿀 때, 받침대가 막대를 떠받치는 힘의 크기의 최댓값과 최솟값은 각각 $F_{\text{최대}}$, $F_{\text{최소}}$ 이다.



$\frac{F_{\text{최대}}}{F_{\text{최소}}}$ 는? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{11}{5}$ ② $\frac{13}{5}$ ③ 3 ④ $\frac{17}{5}$ ⑤ $\frac{19}{5}$

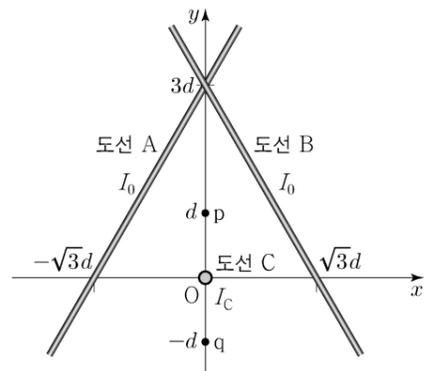
15. 그림과 같이 점 P에 정지해 있던 자동차 A가 점 Q를 향해 등가속도 직선 운동을 시작하는 순간, xy 평면에서 점 O를 중심으로 등속 원운동을 하는 자동차 B가 x 축과 45° 의 각을 이루며 Q를 지난다. A가 P에서 Q까지 등가속도 운동하는 데 걸린 시간과 B가 Q에서 P까지 운동하는 데 걸린 시간은 같다. A의 가속도의 크기는 a_0 이다.



B의 구심 가속도의 크기는? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{\sqrt{2}\pi^2}{16}a_0$ ② $\frac{3\sqrt{2}\pi^2}{16}a_0$ ③ $\frac{5\sqrt{2}\pi^2}{16}a_0$
 ④ $\frac{7\sqrt{2}\pi^2}{16}a_0$ ⑤ $\frac{9\sqrt{2}\pi^2}{16}a_0$

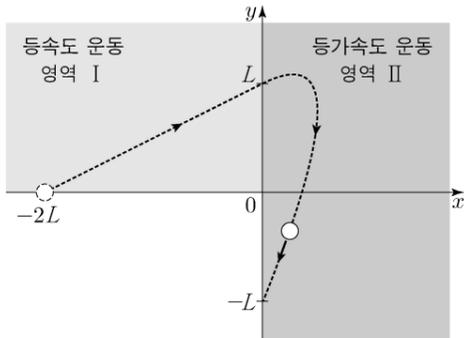
16. 그림과 같이 무한히 가늘고 긴 직선 도선 A, B, C에 세기가 각각 I_0 , I_0 , I_C 인 전류가 흐른다. A, B는 xy 평면에 고정되어 있고, C는 xy 평면에 수직으로 원점 O에 고정되어 있다. A, B, C에 의한 자기장의 세기는 점 p에서가 점 q에서의 $\sqrt{2}$ 배이다.



I_C 는? [3점]

- ① I_0 ② $\sqrt{2}I_0$ ③ $\sqrt{3}I_0$ ④ $2I_0$ ⑤ $\sqrt{5}I_0$

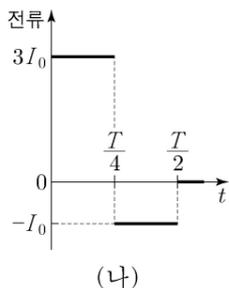
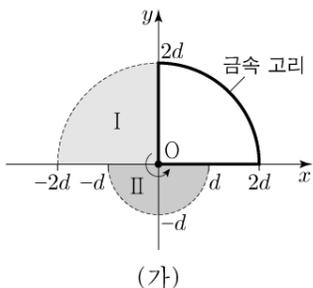
17. 그림과 같이 x 축상의 $x = -2L$ 인 지점에서 발사된 물체가 y 축상의 $y = L$ 인 지점을 지나 y 축상의 $y = -L$ 인 지점에 도달한다. 물체는 xy 평면상의 영역 I, II에서 각각 등속도 운동과 등가속도 운동을 한다. 물체가 I, II에서 운동하는 데 걸린 시간은 같고, II에서 가속도의 x, y 성분은 각각 a_x, a_y 이다.



$\frac{a_y}{a_x}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

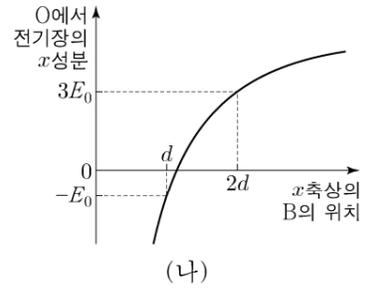
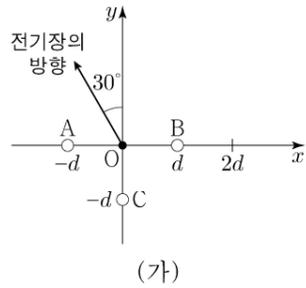
18. 그림 (가)는 xy 평면에서 반지름이 $2d$ 인 사분원 모양의 금속 고리가 원점 O 를 중심으로 시계 반대 방향으로 일정한 각속도로 회전할 때 시간 $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 반지름이 각각 $2d, d$ 인 사분원, 반원 모양의 균일한 자기장 영역 I, II에서 자기장의 세기는 각각 B_I, B_{II} 이고, 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다. 그림 (나)는 고리에 흐르는 유도 전류를 t 에 따라 나타낸 것이다. 고리의 회전 주기는 T 이고, 전류의 방향은 시계 반대 방향이 양(+)이다.



$\frac{B_{II}}{B_I}$ 는? (단, 고리의 굵기는 무시한다.)

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

19. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있을 때, 원점 O 에서 전기장의 방향은 y 축과 30° 의 각을 이룬다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 x 축상에서 옮기며 고정시켰을 때, O 에서 전기장의 x 성분을 B의 위치에 따라 나타낸 것이다.



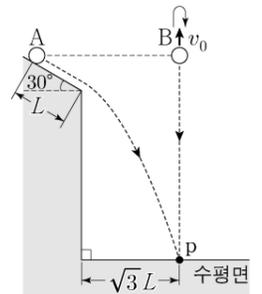
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A는 양(+전하)이다.
 ㄴ. B의 위치가 $x = 2d$ 일 때, O 에서 전기장의 세기는 $2\sqrt{3}E_0$ 이다.
 ㄷ. 전하량의 크기는 C가 A의 $\frac{3\sqrt{3}}{13}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 경사각이 30° 인 마찰이 없는 빗면에서 물체 A를 가만히 놓은 순간, 물체 B를 A와 같은 높이에서 연직 위 방향으로 속력 v_0 으로 발사하였다. A는 등가속도 직선 운동을 한 후 포물선 운동을 하고, B는 등가속도 직선 운동을 하여, A와 B는 수평면상의 점 p에 동시에 도달한다. A가 직선 운동을 한 구간의 길이는 L 이고, A의 포물선 운동 구간에서 수평 이동 거리는 $\sqrt{3}L$ 이다.



v_0 은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

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

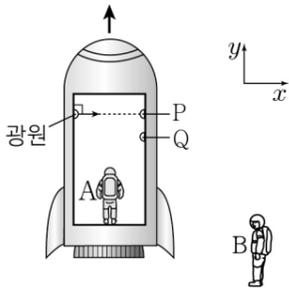
* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

성명 수험번호 3 제 [] 선택

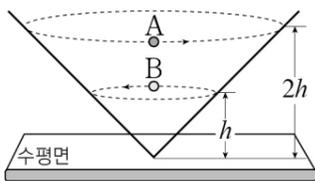
1. 그림과 같이 텅 빈 우주 공간에서 정지한 관찰자 B에 대해 관찰자 A가 탑승한 우주선이 y 축과 나란한 방향으로 등가속도 직선 운동을 하고 있다. A가 관찰할 때, 우주선 내부의 광원에서 검출기 P를 향해 발사된 빛은 휘어져 검출기 Q에 도달한다.



㉠ B가 관측할 때, 우주선의 가속도의 방향과 ㉡ A가 관측할 때, A에 작용하는 관성력의 방향으로 옳은 것은?

- | | | | | | |
|---|------|------|---|------|------|
| | ㉠ | ㉡ | | ㉠ | ㉡ |
| ① | $+y$ | $+x$ | ② | $+y$ | $+y$ |
| ③ | $+y$ | $-y$ | ④ | $-y$ | $+x$ |
| ⑤ | $-y$ | $+y$ | | | |

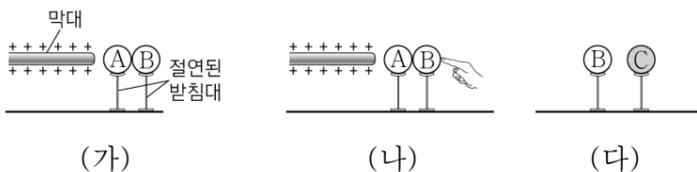
2. 그림과 같이 물체 A, B가 원뿔의 안쪽 면을 따라 수평면과 나란하게 각각 등속 원운동을 하고 있다. A, B의 높이는 각각 $2h$, h 이다.



B의 속력이 v 일 때, A의 속력은? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

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

3. 그림 (가)는 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B를 절연된 받침대에 놓고 A와 B를 붙여 놓은 후 양(+)으로 대전된 막대를 A에 가까이 가져간 것을, (나)는 (가)에서 B에 손가락을 접촉하는 것을, (다)는 (나)에서 손가락을 떼고 막대를 멀리한 후, B를 대전되지 않은 절연체구 C에 가까이 옮겨 놓은 것을 나타낸 것이다.

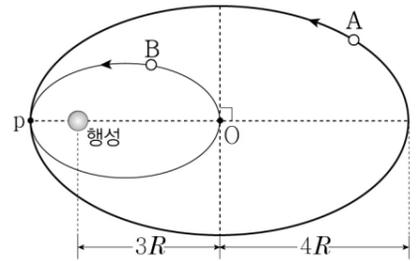


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 B는 양(+)전하로 대전된다.
 ㄴ. (나)에서 전자는 B에서 손가락으로 이동한다.
 ㄷ. (다)에서 B와 C 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하여 타원 운동을 한다. A의 궤도의 중심인 점 O는 B가 행성으로부터 가장 먼 지점이고, 점 p는 A, B가 행성으로부터 가장 가까운 지점이다. A의 궤도의 긴반지름은 $4R$ 이고, 행성의 중심과 O 사이의 거리는 $3R$ 이다.

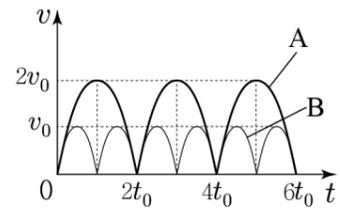


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 공전 주기는 A가 B의 2배이다.
 ㄴ. p에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
 ㄷ. B에 작용하는 중력의 크기는 p에서 O에서의 9배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 추 A, B가 길이가 다른 실에 매달려 단진동할 때, 추의 속력 v 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.

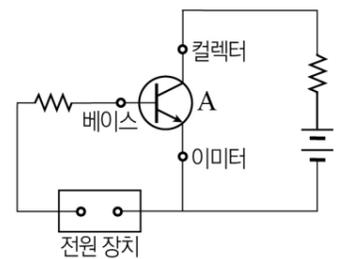


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 추의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 단진동의 주기는 $4t_0$ 이다.
 ㄴ. 진자의 길이는 A가 B의 $\sqrt{2}$ 배이다.
 ㄷ. 최고점과 최저점의 높이차는 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 트랜지스터 A, 저항, 전압이 일정한 전원으로 구성된 회로에서 전류가 증폭되고 있다. 전류 증폭률은 일정하다.

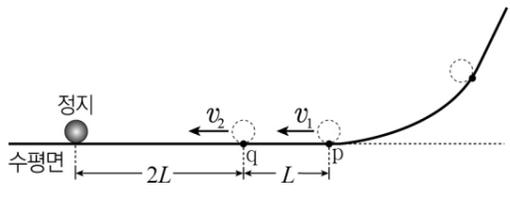


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 n-p-n형 트랜지스터이다.
 ㄴ. 베이스 단자의 전위는 이미터 단자의 전위보다 높다.
 ㄷ. 회로에서 전류가 증폭되는 동안, 전원 장치의 전압을 증가시키면 컬렉터 단자에 흐르는 전류의 세기는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 경사면의 한 점에 물체를 가만히 놓았더니 물체가 경사면을 따라 내려와 수평면에

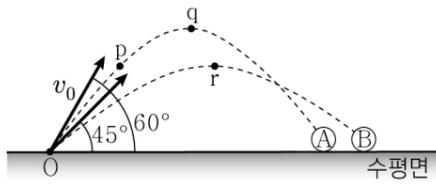


서 $3L$ 만큼 이동한 후 정지하였다. 수평면에서 물체가 운동하는 동안에 물체에는 크기가 일정한 힘이 운동 방향과 반대 방향으로 작용한다. 수평면의 시작점 p 와 p 로부터 L 만큼 떨어진 점 q 에서 물체의 속력은 각각 v_1, v_2 이다.

$\frac{v_1}{v_2}$ 은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

8. 그림은 수평면의 점 O 에서 질량이 같은 물체 A, B를 수평 방향과 $60^\circ, 45^\circ$ 를 이루는 각으로 같은 속력 v_0 으로 발사하였



을 때, A, B가 각각 포물선 운동하여 수평면에 도달한 모습을 나타낸 것이다. 점 q, r 는 각각 A, B의 운동 경로상의 최고점이고, 점 p 는 A의 운동 경로상의 r 와 높이가 같은 한 점이다. 수평면에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

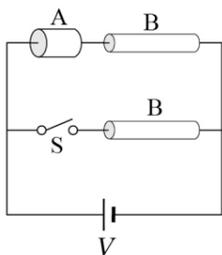
ㄱ. 수평면으로부터 높이는 q 가 r 의 $\frac{3}{2}$ 배이다.

ㄴ. r 에서 B의 중력 퍼텐셜 에너지는 q 에서 A의 운동 에너지의 2배이다.

ㄷ. p 에서 A의 속력은 $\frac{v_0}{\sqrt{2}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

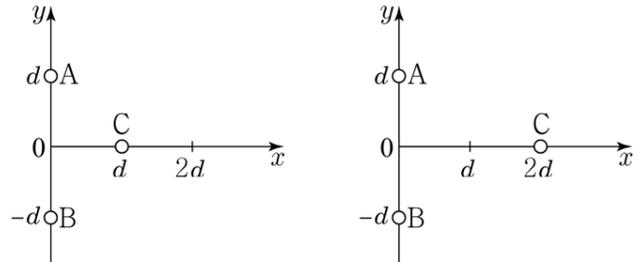
9. 그림과 같이 동일한 재질의 원통형 금속 막대 A와 B, 스위치 S를 전압이 V 로 일정한 직류 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. 길이는 B가 A의 2배이고, 단면적은 A가 B의 2배이다. S가 열려있을 때 회로 전체에서 소비되는 전력은 P_0 이다.



S를 닫았을 때 회로 전체에서 소비되는 전력은?

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

10. 그림 (가)는 전하량의 크기가 같은 점전하 A, B, C를 y 축상의 $y=d, y=-d$ 와 x 축상의 $x=d$ 에 각각 고정시킨 것으로, x 축상의 $x=2d$ 에서 전기장은 세기가 E 이고, 방향은 $-x$ 방향이다. 그림 (나)는 (가)에서 C를 x 축상의 $x=2d$ 에 고정시킨 것으로, x 축상의 $x=d$ 에서 전기장의 세기는 E 보다 작다.



(가)

(나)

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

<보 기>

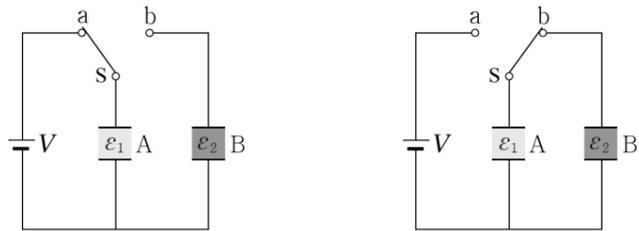
ㄱ. A와 B의 전하의 종류는 같다.

ㄴ. C는 양(+전하)이다.

ㄷ. (나)의 x 축상의 $x=d$ 에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 전압이 V 로 일정한 직류 전원, 극판 사이의 간격, 극판의 면적이 같은 평행판 축전기 A, B, 스위치 S로 구성된 회로에서 S를 a에 연결하여 A가 완전히 충전된 상태를 나타낸 것이다. A, B에는 유전율이 각각 ϵ_1, ϵ_2 인 유전체로 완전히 채워져 있다. 그림 (나)는 (가)에서 S를 b에 연결하여 B가 완전히 충전된 상태를 나타낸 것으로, 축전기에 저장된 전기 에너지는 B가 A의 3배이다.



(가)

(나)

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

<보 기>

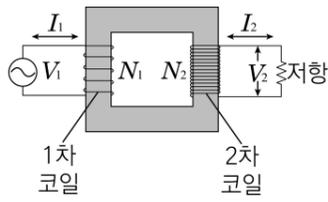
ㄱ. $\epsilon_1 : \epsilon_2 = 1 : 3$ 이다.

ㄴ. (나)에서 B의 양단에 걸리는 전압은 $\frac{3}{4}V$ 이다.

ㄷ. A에 저장된 전기 에너지는 (가)에서 (나)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

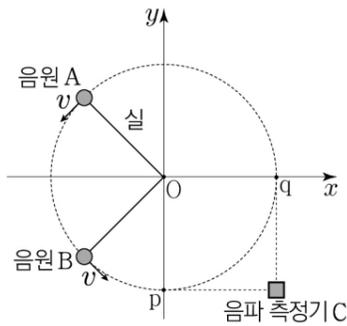
12. 그림은 변압기를 나타낸 것으로, 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각 N_1 , N_2 이고, 1차 코일과 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 각각 I_1 , I_2 이며, 1차 코일에 연결된 교류 전원의 전압과 2차 코일에 유도된 전압은 각각 V_1 , V_2 이다.



$N_1 : N_2 = 1 : 3$ 일 때, $\frac{I_1}{V_1} : \frac{I_2}{V_2}$ 는? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.)

- ① 1 : 9 ② 1 : 3 ③ 1 : 1 ④ 3 : 1 ⑤ 9 : 1

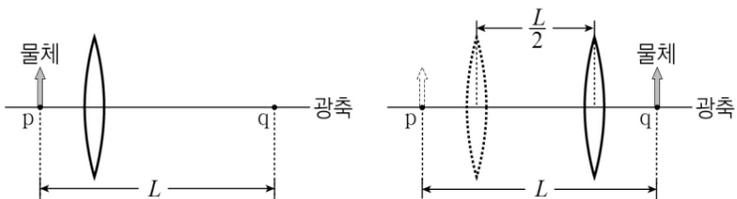
13. 그림과 같이 xy 평면에서 진동수가 f_0 인 음파를 발생시키는 음원 A, B가 실에 매달려 원점 O를 중심으로 속력 v 로 등속 원운동하고 있고, 음파 측정기 C는 고정되어 있다. A가 점 p를, B가 점 q를 각각 지나는 순간 실이 끊어진 후, A, B가 각각 $+x$ 방향, $+y$ 방향의 속력 v 로 등속도 운동하는 동안 A, B에서 발생한 음파의 진동수를 C에서 측정한 값은 각각 f_A , f_B 이다. p, q는 xy 평면에 있고, C와 p를 잇는 직선과 C와 q를 잇는 직선은 서로 수직이다.



$f_A - f_B = \frac{20}{99} f_0$ 일 때, 음속은? (단, A, B, C의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $10v$ ② $15v$ ③ $20v$ ④ $25v$ ⑤ $30v$

14. 그림 (가)는 초점 거리가 f 인 볼록 렌즈의 왼쪽 지점 p에 물체를 놓은 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 렌즈를 오른쪽으로 $\frac{L}{2}$ 만큼 이동시키고 물체를 q로 옮겨 놓은 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 물체의 상은 각각 q와 p에 생기고, p와 q 사이의 거리는 L 이다.



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

<보 기>

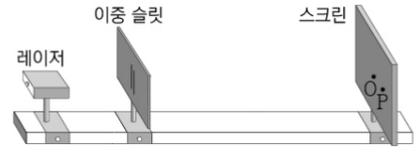
ㄱ. (가)에서 상은 실상이다.
 ㄴ. $f = \frac{1}{8}L$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 상의 배율은 1보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 스크린은 레이저의 진행 방향과 수직이 되도록, 이중 슬릿은 스크린과 나란하도록 설치한 후 각각 고정한다.



(나) 파장이 서로 다른 레이저 A, B를 이중 슬릿에 각각 비추어 스크린의 지점 O, P에 나타난 간섭무늬를 관찰한다.

[실험 결과]

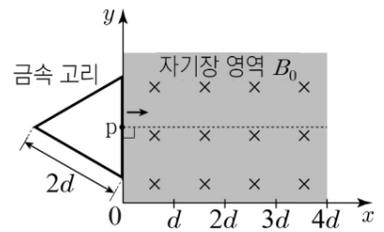
실험	레이저	레이저 파장	간섭무늬
I	A	440nm	
II	B	㉠	

- I, II에서 O에는 가장 밝은 무늬가 생겼다.
- I에서 P에는 O로부터 세 번째 어두운 무늬가 생겼다.
- II에서 P에는 O로부터 두 번째 밝은 무늬가 생겼다.

㉠으로 가장 적절한 것은?

- ① 450nm ② 500nm ③ 550nm ④ 600nm ⑤ 650nm

16. 그림과 같이 xy 평면에서 한 변의 길이가 $2d$ 인 정삼각형 금속 고리가 시간 $t=0$ 일 때 균일한 자기장 영역으로 들어가 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 한다. 자기장의 세기는 B_0 이고 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. 금속 고리의 한 점 p는 $t=T$ 일 때 $x = \frac{\sqrt{3}}{2}d$ 를 지난다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 고리의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

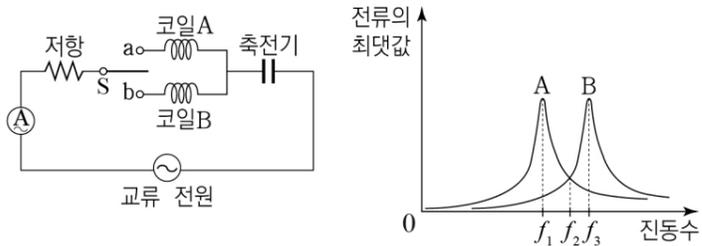
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 고리의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. p가 $x=d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
 ㄴ. 금속 고리를 통과하는 자기 선속은 p가 $x=d$ 를 지날 때가 $x=2d$ 를 지날 때보다 작다.
 ㄷ. $t=T$ 일 때, 금속 고리에 유도되는 기전력의 크기는 $\frac{\sqrt{3}B_0d^2}{4T}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원, 저항, 코일 A, B, 축전기, 전류계, 스위치 S를 이용하여 구성된 회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 S를 a, b에 연결할 때, 회로에 흐르는 전류의 최댓값을 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다.

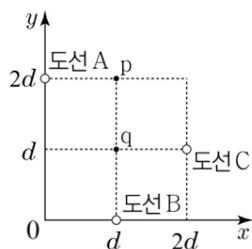


(가) (나)
 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 회로의 공명 진동수는 S를 a에 연결할 때가 b에 연결할 때보다 크다.
 - ㄴ. S를 a에 연결할 때, A의 저항 역할은 교류 전원의 진동수가 f_1 일 때가 f_2 일 때보다 크다.
 - ㄷ. S를 b에 연결할 때, 저항 양단에 걸리는 전압의 최댓값은 진동수가 f_3 일 때가 f_2 일 때보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. 점 p, q는 xy 평면상에 있다. p에서 A, B, C에 의한 자기장은 0이고, A에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다.

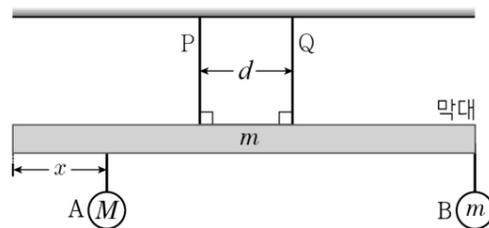


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A와 B에 흐르는 전류의 방향은 같다.
 - ㄴ. 도선에 흐르는 전류의 세기는 B가 A의 2배이다.
 - ㄷ. q에서 A, B, C에 의한 자기장의 세기는 $\frac{B_0}{\sqrt{2}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

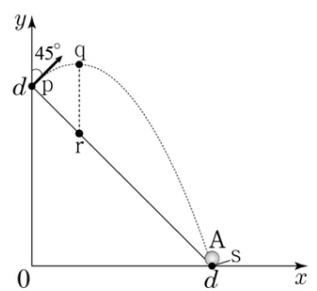
19. 그림과 같이 물체 A, B가 매달려 있는 질량 m 인 막대가 실 P, Q에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. A, B의 질량은 각각 M, m 이고, P와 Q 사이의 수평 거리는 d 이다. A는 막대의 왼쪽 끝에서 수평 거리 x 인 위치에, B는 막대의 오른쪽 끝에 각각 매달려 있다. 막대가 수평으로 평형을 유지할 수 있는 x 의 최솟값과 최댓값은 각각 x_1, x_2 이다.



$x_2 - x_1 = 2d$ 일 때, M 은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

20. 그림과 같이 xy 평면의 점 p에서 물체 A를 y 축과 45° 의 각으로 발사하였더니, A가 점 q, s를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하였다. A가 운동하는 동안 A에는 일정한 크기의 힘이 $-y$ 방향으로 작용한다. p, s의 위치는 각각 y 축상의 $y=d, x$ 축상의 $x=d$ 이고, q는 A가 x 축으로부터 가장 멀리 떨어진 점이다. 점 r는 p와 s를 잇는 직선상에 있고, q와 r를 잇는 직선은 y 축과 나란하다.



q와 r 사이의 거리는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

* 확인 사항

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

제 4 교시

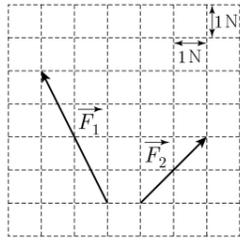
과학탐구 영역(물리학 II)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

1. 그림은 모눈종이에 힘 \vec{F}_1 , \vec{F}_2 를 나타낸 것이다.

$\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ 의 크기는?

- ① 3N ② 4N ③ 5N
- ④ 6N ⑤ 7N



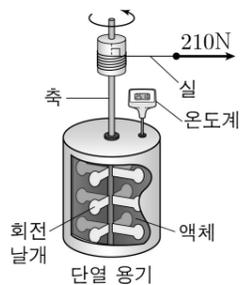
2. 다음은 어떤 파동에 대한 설명이다.

블랙홀끼리의 충돌과 같이 질량의 공간적 분포에 큰 변화가 생기면 주위 시공간의 변화가 퍼져 나가는데, 이것을 A 라고 한다. 이 파동은 아인슈타인의 B 이론으로 설명할 수 있다.

A, B로 가장 적절한 것은?

- | | | | |
|--------|--------|-------|--------|
| A | B | A | B |
| ① 전자기파 | 특수 상대성 | ② 초음파 | 특수 상대성 |
| ③ 초음파 | 일반 상대성 | ④ 중력파 | 일반 상대성 |
| ⑤ 중력파 | 특수 상대성 | | |

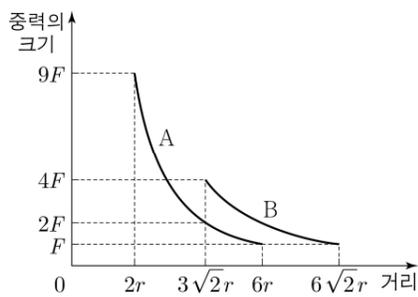
3. 그림과 같이 줄의 실험 장치에서 실을 수평 방향으로 크기가 210N인 힘으로 0.2m만큼 잡아 당겼더니 힘이 한 일이 모두 액체의 온도 변화에 사용되어 액체의 온도가 0.1°C만큼 증가하였다. 액체의 질량은 0.1kg이고, 열의 일당량은 4.2J/cal이다.



액체의 비열(cal/kg·°C)은?

- ① 1000 ② 1200 ③ 1400 ④ 1600 ⑤ 1800

4. 그림은 질량이 서로 다른 위성 A, B가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, A, B에 작용하는 중력의 크기를 행성의 중심으로부터 A, B 중심까지의 거리에 따라 나타낸 것이다.



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

<보 기>

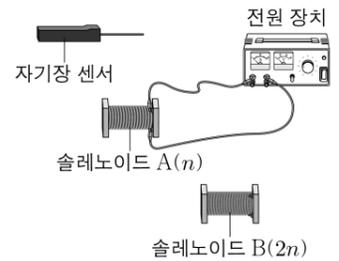
- ㄱ. A의 궤도의 긴반지름은 4r이다.
- ㄴ. 질량은 A가 B보다 작다.
- ㄷ. 가속도 크기의 최댓값은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 솔레노이드의 특성에 대한 실험이다.

[실험 과정]

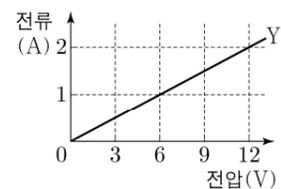
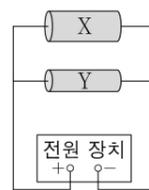
- (가) 그림과 같이 단위 길이당 도선의 감은 수가 n인 솔레노이드 A를 전원 장치에 연결한다.
- (나) 자기장 센서를 솔레노이드 내부의 중앙에 위치하도록 조절한다.
- (다) 솔레노이드에 흐르는 전류의 세기에 따른 자기장의 세기를 측정한다.
- (라) (가)에서 A를 단위 길이당 도선의 감은 수가 2n인 솔레노이드 B로 바꾸고 (나), (다)를 반복한다.
- (마) 전류의 세기에 따른 A, B의 자기장의 세기를 그래프로 나타낸다.



과정 (마)의 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 자기장의 세기 vs 전류의 세기: Two linear graphs starting from the origin. Graph A has a steeper slope than Graph B.
- ② 자기장의 세기 vs 전류의 세기: Two linear graphs starting from the origin. Graph B has a steeper slope than Graph A.
- ③ 자기장의 세기 vs 전류의 세기: Two hyperbolic curves starting from the y-axis and approaching the x-axis. Graph A is above Graph B.
- ④ 자기장의 세기 vs 전류의 세기: Two hyperbolic curves starting from the y-axis and approaching the x-axis. Graph B is above Graph A.
- ⑤ 자기장의 세기 vs 전류의 세기: Two horizontal lines. Graph A is above Graph B.

6. 그림 (가)와 같이 길이가 같은 동일한 재질의 원통형 금속 막대 X, Y를 전원 장치에 연결하여 회로를 구성하였다. 단면적은 X가 Y의 2배이다. 그림 (나)는 전원 장치의 전압에 따라 Y에 흐르는 전류의 세기를 나타낸 것이다.



전원 장치의 전압이 6V일 때, X의 소비 전력은?

- ① 4W ② 6W ③ 8W ④ 10W ⑤ 12W

물리학 II

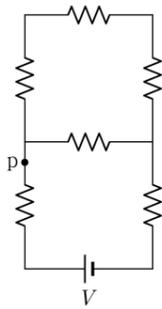
2 (물리학 II)

과학탐구 영역

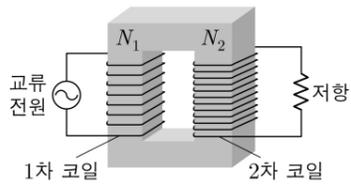
7. 그림과 같이 저항값이 R 인 저항 6개와 전압이 V 인 전원으로 회로를 구성하였다.

회로상의 점 p에 흐르는 전류의 세기는?

- ① $\frac{4V}{11R}$ ② $\frac{5V}{11R}$ ③ $\frac{6V}{11R}$
 ④ $\frac{7V}{11R}$ ⑤ $\frac{8V}{11R}$



8. 그림은 교류 전원과 저항이 연결된 변압기를 나타낸 것이다. 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각 N_1, N_2 이다. 표는 이 변압기에서 1차 코일과 2차 코일의 전압과 전류의 세기를 나타낸 것이다.



	전압	전류의 세기
1차 코일	$2V_0$	I_0
2차 코일	$3V_0$	㉠

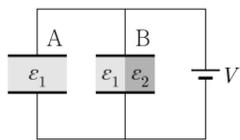
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. $N_1 : N_2 = 2 : 3$ 이다.
 ㄴ. 1차 코일에 공급되는 전력은 $2V_0I_0$ 이다.
 ㄷ. ㉠은 $\frac{I_0}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 극판의 면적이 S , 극판 사이의 간격이 d 로 같은 평행판 축전기 A, B를 전압이 V 로 일정한 전원에 연결한 것을 나타낸 것이다. A 내부는 유전율이 ϵ_1 인 유전체로 완전히 채워져 있고, B 내부는 유전율이 각각 ϵ_1, ϵ_2 이고 면적이 $\frac{S}{2}$, 두께가 d 인 두 유전체로 완전히 채워져 있다. A, B에 저장된 전기 에너지는 각각 $E, 3E$ 이다.



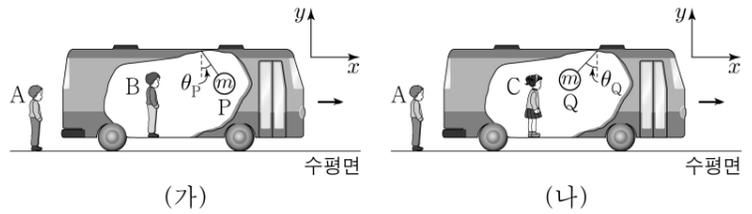
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 전기 용량은 A가 B보다 작다.
 ㄴ. $\epsilon_2 = 5\epsilon_1$ 이다.
 ㄷ. 축전기에 충전된 전하량은 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가), (나)와 같이 수평면에 정지한 관찰자 A에 대해 관찰자 B, C가 탄 버스가 $+x$ 방향으로 각각 직선 운동을 하고 있다. 버스의 천장에는 질량이 m 으로 같은 물체 P, Q가 각각 실에 매달려 있고 실과 연직선이 이루는 각은 각각 θ_P, θ_Q 로 일정하며, $\theta_P < \theta_Q$ 이다.



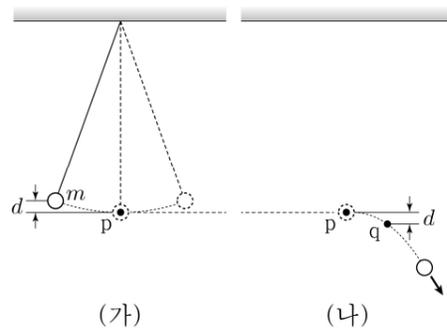
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A의 좌표계에서, P의 운동 방향과 P의 가속도의 방향은 같다.
 ㄴ. A의 좌표계에서, P에 작용하는 알짜힘의 크기는 Q에 작용하는 알짜힘의 크기보다 작다.
 ㄷ. C의 좌표계에서, Q에 작용하는 관성력의 방향은 $+x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)와 같이 질량이 m 인 물체가 실에 연결되어 주기가 T 인 단진동을 할 때, 물체의 최저점 p와 최고점의 높이 차는 d 이다. 그림 (나)는 (가)의 p에서 실이 끊어져 물체가 포물선 운동하는 모습을 나타낸 것이고, q는 p로부터 연직 아래 방향으로 거리가 d 인 포물선 경로의 한 지점이다.



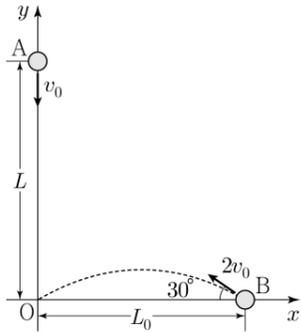
물체의 운동과 에너지에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. p에서 q까지 이동하는 데 걸린 시간은 $\frac{T}{4}$ 보다 작다.
 ㄴ. (가)의 p에서, 운동 에너지는 mgd 이다.
 ㄷ. 속력은 q에서가 p에서의 $\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 y 축상의 $y=L$ 인 점에서 물체 A를 $-y$ 방향으로 속력 v_0 으로, x 축상의 $x=L_0$ 인 점에서 물체 B를 x 축과 30° 의 각을 이루며 속력 $2v_0$ 으로 동시에 발사시켰다. A, B는 xy 평면에서 같은 가속도로 각각 등가속도 운동을 하여 원점 O에 동시에 도달한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

<보 기>

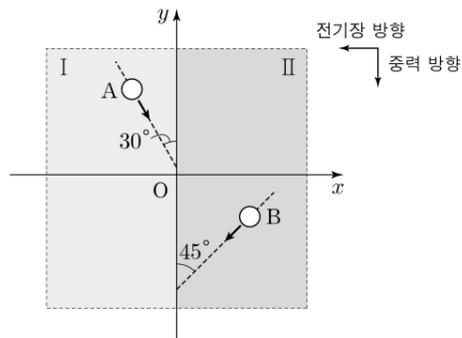
ㄱ. 발사 순간부터 O에 도달할 때까지 걸린 시간은 $\frac{\sqrt{3}L_0}{3v_0}$ 이다.

ㄴ. 가속도의 크기는 $\frac{\sqrt{3}v_0^2}{L_0}$ 이다.

ㄷ. $L = \frac{2\sqrt{3}}{3}L_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 xy 평면에 $-x$ 방향으로 균일한 전기장 영역 I, II가 형성되어 있다. 질량과 전하량의 크기가 같은 두 입자 A, B가 각각 I, II에서 등가속도 직선 운동을 하여 y 축과 각각 30° , 45° 의 각을 이루며 y 축에 도달한다. A, B에 작용하는 중력의 방향은 $-y$ 방향이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.) [3점]

<보 기>

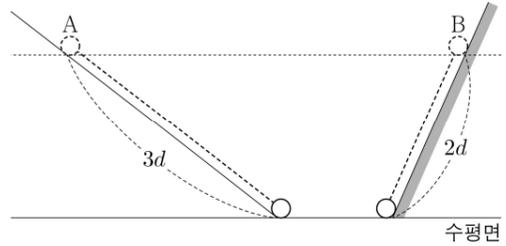
ㄱ. B는 음(-)전하이다.

ㄴ. 전기장의 세기는 II에서가 I에서의 $\sqrt{3}$ 배이다.

ㄷ. I에서 A의 가속도의 크기는 $\frac{2\sqrt{3}}{3}g$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

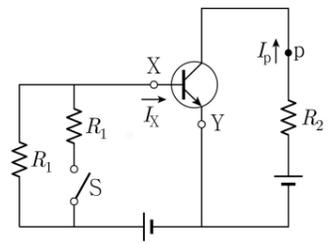
14. 그림과 같이 질량이 같은 물체 A, B를 경사각이 다른 경사면의 같은 높이에서 동시에 가만히 놓았더니 각각 등가속도 운동을 하여 수평면에 동시에 도달한다. A는 마찰이 없는 경사면을 따라 $3d$ 만큼, B는 마찰이 있는 경사면을 따라 $2d$ 만큼 이동하였다. 수평면에 도달한 순간 A의 운동 에너지는 E_0 이다.



B를 가만히 놓았을 때부터 B가 수평면에 도달할 때까지, B의 역학적 에너지 감소량은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{5}{9}E_0$ ② $\frac{1}{2}E_0$ ③ $\frac{4}{9}E_0$ ④ $\frac{7}{18}E_0$ ⑤ $\frac{1}{3}E_0$

15. 그림과 같이 전압이 일정한 두 전원, 트랜지스터, 스위치 S, 저항값이 일정한 세 저항으로 구성된 회로에서 전류가 증폭되고 있다. X, Y는 트랜지스터에 연결된 단자이고, X와 회로상의 점 p에는 세기가 각각



I_X , I_p 인 전류가 화살표 방향으로 흐른다. S를 닫기 전과 후의 $\frac{I_p}{I_X}$ 는 일정하다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

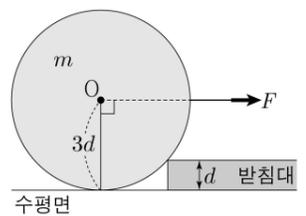
ㄱ. Y는 이미터 단자이다.

ㄴ. I_X 는 S를 닫기 전이 닫은 후보다 작다.

ㄷ. 저항값이 R_2 인 저항 양단에 걸리는 전압은 S를 닫기 전이 닫은 후보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 질량이 m 인 원판에 연결된 실을 수평 방향으로 크기 F 인 힘으로 잡아당겨 원판이 수평면에 놓여 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 점 O는 원판의 무게 중심이고, 원판의 반지름은 $3d$, 고정된 받침대의 높이는 d 이다. F 를 연속적으로 증가시켜 $F = F_0$ 일 때, 수평면이 원판에 작용하는 힘이 0이 되었다.



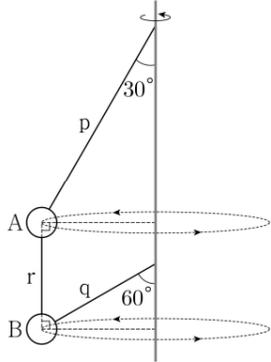
F_0 은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 원판의 두께, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{\sqrt{5}}{2}mg$ ② $\sqrt{2}mg$ ③ $\sqrt{5}mg$ ④ $2\sqrt{2}mg$ ⑤ $2\sqrt{5}mg$

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

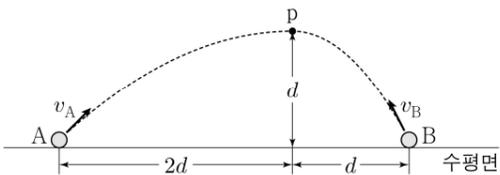
17. 그림과 같이 질량이 m 으로 같은 물체 A, B가 실 p, q, r로 연결되어 등속 원운동을 한다. A, B가 원운동을 하는 동안 p, q, r가 연직 방향과 이루는 각은 각각 30° , 60° , 0° 이다.



r가 A에 작용하는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

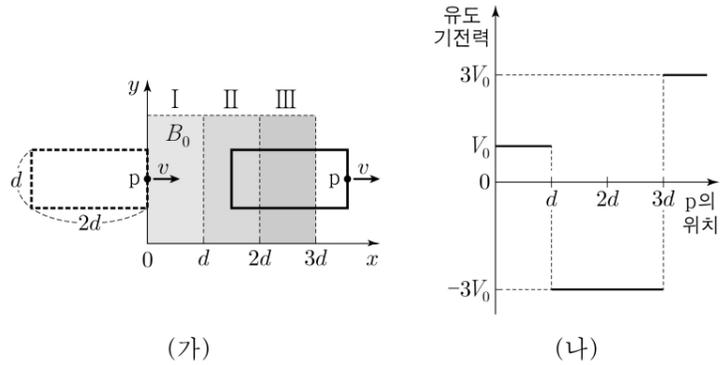
18. 그림과 같이 각각 v_A , v_B 의 속력으로 수평면과 비스듬하게 동시에 던져진 물체 A, B는 포물선 운동을 하여 점 p에서 만난다. p에서 A, B의 속도의 연직 성분은 각각 0이다. A와 B가 던져진 순간부터 만날 때까지 수평 이동 거리는 각각 $2d$, d 이고, p의 높이는 d 이다.



$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ② $\frac{\sqrt{10}}{4}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ⑤ $\frac{\sqrt{6}}{4}$

19. 그림 (가)와 같이 한 변의 길이가 각각 $2d$, d 인 직사각형 금속 고리가 xy 평면에서 균일한 자기장 영역 I, II, III을 $+x$ 방향으로 속력 v 로 등속 운동을 한다. p는 금속 고리의 한 점이다. I, II, III에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이고, I에서 자기장의 세기는 B_0 이다. 그림 (나)는 금속 고리에 유도된 기전력을 p의 위치에 따라 나타낸 것이고, $V_0 = B_0vd$ 이다.



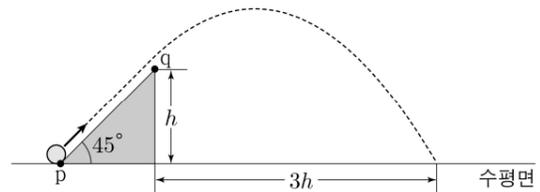
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 고리의 굵기는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. I과 II에서 자기장의 방향은 서로 반대이다.
 ㄴ. III에서 자기장의 세기는 $2B_0$ 이다.
 ㄷ. p의 위치가 $x = 2.5d$ 일 때, I, II, III의 자기장이 고리면을 통과하는 자기 선속의 크기는 $\frac{7}{2}B_0d^2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평면과 경사각이 45° 인 경사면이 만나는 점 p에서 발사된 물체는 등가속도 직선 운동을 한 후, 수평면에서 높이가 h 인 점 q에서부터 포물선 운동을 하여 수평면에 도달한다. p, q에서 물체의 운동 에너지는 각각 E_0 , E 이고, 물체가 포물선 운동을 하는 동안 수평 이동 거리는 $3h$ 이다.



E 는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{8}{17}E_0$ ② $\frac{9}{17}E_0$ ③ $\frac{10}{17}E_0$ ④ $\frac{11}{17}E_0$ ⑤ $\frac{12}{17}E_0$

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

과학탐구 영역(물리학 II)

제 4 교시

성명

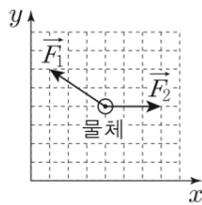
수험 번호

3

제 [] 선택

1

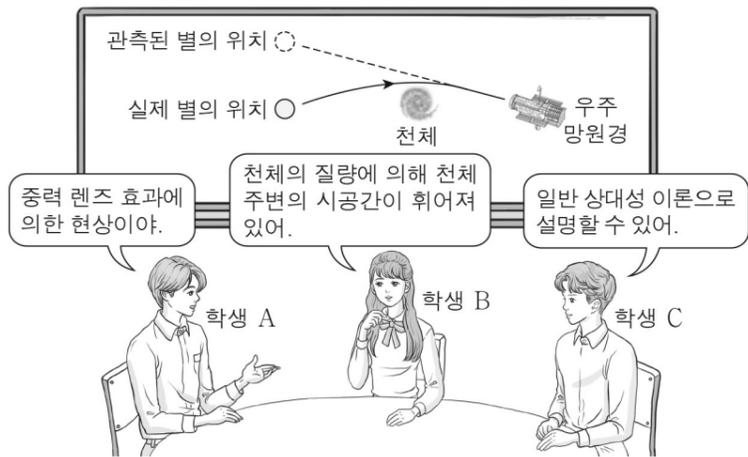
1. 그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에 놓인 물체에 xy 평면과 나란한 방향으로 힘 \vec{F}_1, \vec{F}_2 만이 작용한다.



물체에 작용하는 알짜힘의 크기는? (단, 모눈 간격은 1N이고, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 1N ② 2N ③ 3N ④ 4N ⑤ 5N

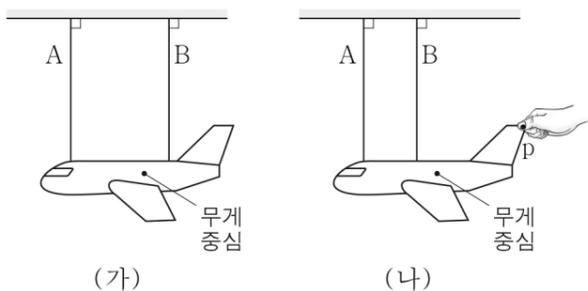
2. 그림은 관측된 별의 위치와 실제 별의 위치가 다른 현상에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림 (가)와 같이 비행기 모양의 물체가 실 A, B에 매달려 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 B의 위치를 바꾸어 물체를 매달고 물체의 한 지점 p에 연직 방향으로 힘을 작용하였더니 물체가 정지한 모습을 나타낸 것이다.

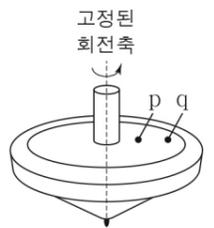


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
 ㄱ. (가)에서 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. (가)에서 A가 물체를 당기는 힘의 크기는 B가 물체를 당기는 힘의 크기보다 작다.
 ㄷ. (나)에서 p에 작용하는 힘의 방향은 연직 아래 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

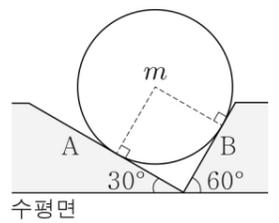
4. 그림과 같이 팽이의 윗면에 고정된 점 p, q가 같은 주기로 등속 원운동한다. 회전축으로부터의 거리는 q가 p의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
 ㄱ. 각속도는 p와 q가 같다.
 ㄴ. 속력은 q가 p의 2배이다.
 ㄷ. 구심 가속도의 크기는 p가 q보다 작다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

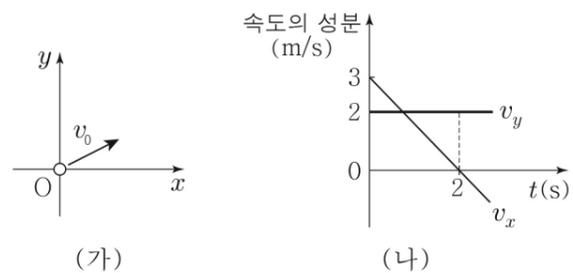
5. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면 A, B에 질량이 m 이고 밀도가 균일한 구 모양의 물체가 정지해 있다. A, B가 수평면과 이루는 각은 각각 $30^\circ, 60^\circ$ 이다.



B가 물체에 작용하는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}mg$ ② $\frac{1}{3}mg$ ③ $\frac{1}{2}mg$ ④ $\frac{\sqrt{2}}{2}mg$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$

6. 그림 (가)는 시간 $t=0$ 일 때 xy 평면에서 물체가 v_0 의 속력으로 원점 O를 지나는 모습을, (나)는 물체의 속도의 x 성분 v_x 와 y 성분 v_y 를 t 에 따라 나타낸 것이다.



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

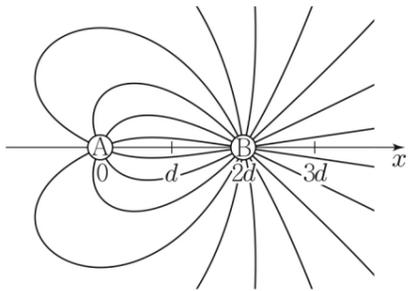
- < 보기 >
 ㄱ. $v_0 = 5\text{m/s}$ 이다.
 ㄴ. 2초일 때, 운동 방향은 가속도 방향과 수직이다.
 ㄷ. 0초부터 2초까지 변위의 크기는 5m이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 x 축상의 $x=0$, $x=2d$ 에 각각 고정된 점전하 A, B 주위의 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다. x 축상의 $x=3d$ 에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.



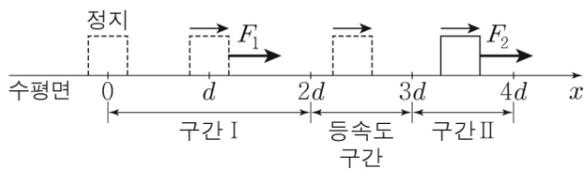
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A와 B 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. x 축상의 $x=d$ 에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

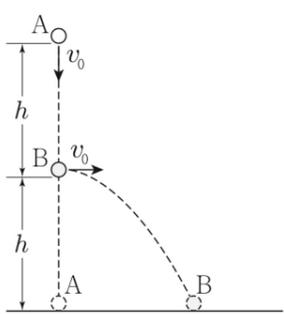
8. 그림과 같이 수평면상의 $x=0$ 에 정지해 있던 물체가 구간 I, II에서 $+x$ 방향으로 각각 크기가 F_1 , F_2 인 힘을 받아 운동한다. $x=2d$, $x=4d$ 에서 물체의 운동 에너지는 각각 E , $3E$ 이다.



$\frac{F_1}{F_2}$ 은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

9. 그림과 같이 높이가 $2h$ 인 지점에서 물체 A를 연직 아래 방향으로 속력 v_0 으로 던진 순간, 높이가 h 인 지점에서 물체 B를 수평 방향으로 속력 v_0 으로 던졌다. A, B는 각각 등가속도 직선 운동, 포물선 운동하여 수평면에 동시에 도달한다.



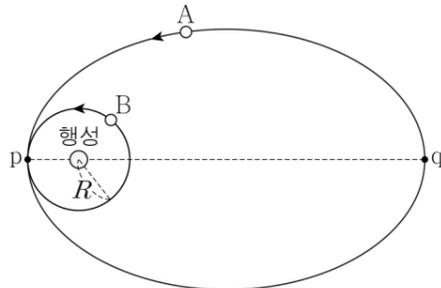
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A를 던진 순간부터 A가 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간은 $\frac{h}{2v_0}$ 이다.
 ㄴ. B의 수평 이동 거리는 h 이다.
 ㄷ. 수평면에 도달할 때, 속력은 A가 B의 $\frac{3}{\sqrt{5}}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 위성 A는 행성을 한 초점으로 하는 타원 운동을, 위성 B는 행성을 중심으로 반지름이 R 이고 공전 주기가 T 인 원운동을 한다. 점 p, q는 각각 A가 행성의 중심으로부터 가장 가까운 지점과 가장 먼 지점이고, p에서 A와 B의 궤도가 접한다. 행성이 A에 작용하는 중력의 크기는 p에서 q에서의 49배이다.



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

< 보기 >

- ㄱ. p에서 가속도의 크기는 A가 B보다 작다.
 ㄴ. A의 궤도의 긴반지름은 $4R$ 이다.
 ㄷ. A의 공전 주기는 $16T$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 열의 일당량에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 단열된 열량계에 비열이 ㉠ 인 액체 0.1kg 을 가득 채우고, 질량이 15kg 인 추를 낙하시킨다.

(나) 추가 일정한 속력으로 거리 $s=0.7\text{m}$ 만큼 낙하한 구간에서 액체의 온도 변화를 측정하고 열의 일당량을 계산한다.

(다) s 를 1.4m 로 하여 (가), (나)를 반복한다.

(라) (가)에서 추의 질량을 30kg 으로 바꾸어 (가), (나)를 반복한다.



[실험 결과]

	추의 질량(kg)	s (m)	액체의 온도 변화($^{\circ}\text{C}$)
(나)	15	0.7	0.5
(다)	15	1.4	㉡
(라)	30	0.7	1.0

[결론]

- 열의 일당량은 4.2J/cal 이다.

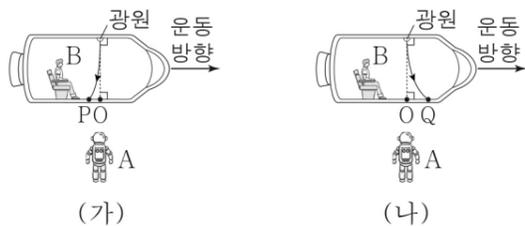
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

< 보기 >

- ㄱ. 액체가 받은 열량은 (나)에서 (라)에서보다 작다.
 ㄴ. ㉠은 $500\text{cal/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ 이다.
 ㄷ. ㉡은 1.0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가), (나)와 같이 텅 빈 우주 공간에서 정지한 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탑승한 우주선이 각각 등가속도 직선 운동한다. (가), (나)에서 B가 관찰할 때 우주선 내부의 광원에서 수직으로 점 O를 향해 방출된 빛이 각각 휘어져 점 P, Q에 도달하고, 빛이 휘어진 정도는 (가)에서 (나)에서보다 작다.

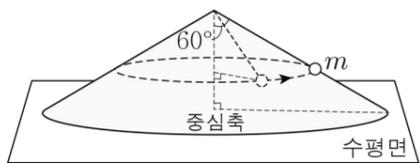


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 A가 관찰할 때, 광원에서 방출된 빛은 직진한다.
 - ㄴ. (나)에서 우주선의 가속도의 방향은 운동 방향과 같다.
 - ㄷ. 우주선의 가속도의 크기는 (가)에서 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

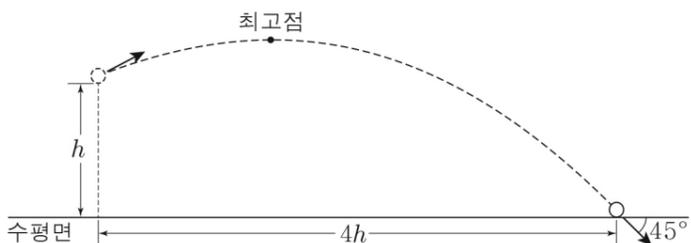
13. 그림과 같이 원뿔의 꼭짓점과 실로 연결된 질량이 m 인 물체가 원뿔의 바깥 면을 따라 등속 원운동을 한다. 실이 원뿔의 중심축과 이루는 각은 60° 이다. 물체에 작용하는 구심력의 크기는 원뿔의 바깥 면이 물체에 작용하는 힘의 크기와 같다.



물체에 작용하는 구심력의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}mg$ ② $\frac{1}{3}mg$ ③ $\frac{1}{2}mg$ ④ $\frac{1}{\sqrt{3}}mg$ ⑤ $\frac{1}{\sqrt{2}}mg$

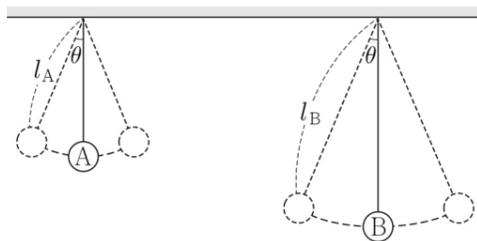
14. 그림과 같이 높이가 h 인 지점에서 던져진 물체가 포물선 운동하여 최고점을 지나 수평면에 도달한다. 물체가 수평면에 도달하는 순간 물체의 운동 방향은 수평면과 45° 의 각을 이루는 방향이고, 포물선 운동하는 동안 물체의 수평 이동 거리는 $4h$ 이다.



최고점의 높이는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{17}{15}h$ ② $\frac{6}{5}h$ ③ $\frac{19}{15}h$ ④ $\frac{4}{3}h$ ⑤ $\frac{7}{5}h$

15. 그림은 길이가 각각 l_A, l_B 인 실에 추 A, B가 연결되어 단진동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B가 최고점에 있을 때 실이 연직 방향과 이루는 각은 θ 로 같고, $l_A < l_B$ 이다.

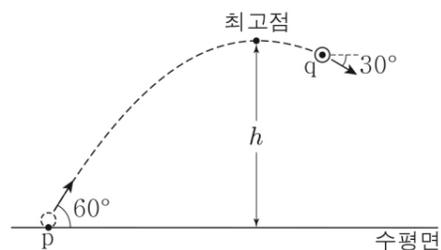


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 추의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 최고점과 최저점의 높이차는 A가 B보다 작다.
 - ㄴ. 최저점에서의 속력은 A가 B보다 작다.
 - ㄷ. 주기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 수평면상의 점 p에서 수평면과 60° 의 각을 이루며 던져진 질량이 m 인 물체가 포물선 운동하여 최고점을 지나 점 q를 수평면과 30° 의 각을 이루며 지난다. 최고점의 높이는 h 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

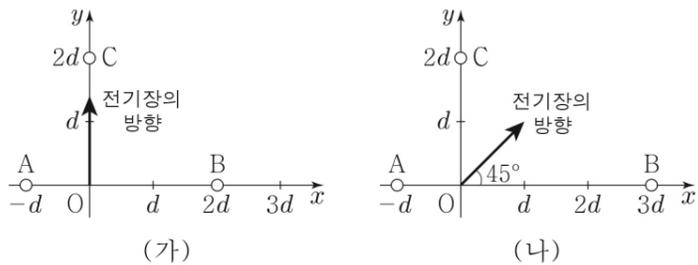
- < 보기 >
- ㄱ. 물체의 속력은 p에서 q에서의 $\sqrt{3}$ 배이다.
 - ㄴ. 물체가 최고점에서 q까지 운동하는 동안 중력이 물체에 한 일은 $\frac{1}{8}mgh$ 이다.
 - ㄷ. q에서 물체의 운동 에너지는 $\frac{3}{8}mgh$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)와 같이 xy 평면에서 x 축상의 $x=-d, x=2d$ 와 y 축상의 $y=2d$ 에 점전하 A, B, C를 각각 고정했을 때, 원점 O에서 전기장의 방향은 $+y$ 방향이다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 B를 x 축상의 $x=3d$ 로 이동시켜 고정했을 때, O에서 전기장의 방향이 x 축과 이루는 각은 45° 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

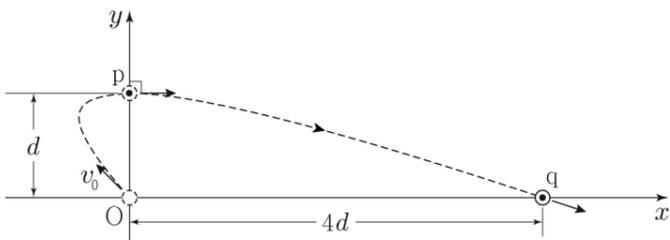
ㄱ. A는 음(-)전하이다.

ㄴ. O에서 전기장의 세기는 (가)에서 (나)에서보다 작다.

ㄷ. 전하량의 크기는 B가 C의 $\frac{9}{5}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 원점 O에서 v_0 의 속력으로 발사된 물체가 xy 평면에서 등가속도 운동하여 y 축상의 점 p를 $+x$ 방향으로 통과한 후, x 축상의 점 q를 지난다. O와 p 사이의 거리와 O와 q 사이의 거리는 각각 $d, 4d$ 이다.



물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

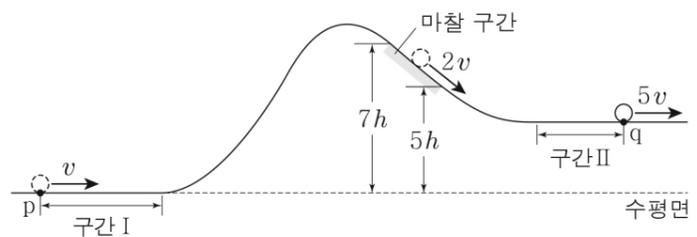
ㄱ. O에서 p까지 운동하는 데 걸린 시간과 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은 같다.

ㄴ. 속도의 x 성분의 크기는 O에서와 p에서가 같다.

ㄷ. q에서 물체의 속력은 $\sqrt{5}v_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

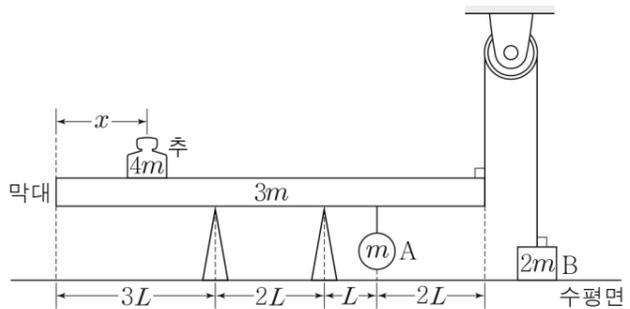
19. 그림과 같이 점 p를 v 의 속력으로 통과한 물체가 궤도를 따라 운동하여 마찰 구간을 지나 점 q를 $5v$ 의 속력으로 지난다. p, q는 각각 수평 구간 I의 시작점과 수평 구간 II의 끝점이다. 물체는 마찰 구간에서 $2v$ 의 속력으로 등속도 운동하고, I 과 II에서는 운동 방향으로 같은 크기의 일정한 힘 F를 받아 등가속도 직선 운동한다. 마찰 구간의 시작점과 끝점의 높이는 각각 $7h, 5h$ 이다. 물체가 I을 통과하는 데 걸린 시간은 II를 통과하는 데 걸린 시간의 2배이고, F가 물체에 한 일은 I에서가 II에서의 $\frac{3}{2}$ 배이다.



q의 높이는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.)

- ① $3h$ ② $\frac{10}{3}h$ ③ $\frac{11}{3}h$ ④ $4h$ ⑤ $\frac{13}{3}h$

20. 그림과 같이 길이가 $8L$ 이고 질량이 $3m$ 인 막대가 동일한 두 받침대 위에서 수평으로 평형을 유지하고 있다. 물체 A는 막대에 매달려 있고, 수평면에 놓인 물체 B는 막대의 오른쪽 끝과 실로 연결되어 있다. 추는 막대의 왼쪽 끝으로부터 x 만큼 떨어진 지점에 놓여 있다. 추, A, B의 질량은 각각 $4m, m, 2m$ 이다.



막대가 수평을 유지할 수 있는 x 의 최댓값과 최솟값의 차는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 추와 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{5}{2}L$ ② $\frac{13}{4}L$ ③ $4L$ ④ $\frac{19}{4}L$ ⑤ $\frac{11}{2}L$

※ 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 다음은 어떤 파동에 대한 설명이다.

A 전원에 연결된 축전기의 평행판 사이에는 시간에 따라 변하는 전기장이 만들어지고, 이 전기장은 자기장을 유도한다. 전기장과 자기장은 계속해서 서로를 유도하면서 공간으로 퍼져 나가는 파동이 되는데, 이를 B 라고 한다.

A, B로 가장 적절한 것은?

- | | | | | | |
|---|----|------|---|----|-----|
| | A | B | | A | B |
| ① | 교류 | 전자기파 | ② | 교류 | 초음파 |
| ③ | 직류 | 전자기파 | ④ | 직류 | 중력파 |
| ⑤ | 직류 | 초음파 | | | |

2. 그림은 보어의 수소 원자 모형에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

제1가설(양자 조건): $2\pi rmv = nh$
 r : 궤도 반지름 n : 양자수
 m : 전자의 질량 h : 플랑크 상수
 v : 전자의 속력

전자는 제1가설인 양자 조건을 만족하는 원 궤도를 따라 운동해.

이 원자 모형에 물질파 이론을 적용하면 원 궤도의 둘레는 그 궤도를 따라 운동하는 전자의 물질파 파장의 정수배가 돼.

이 원자 모형에서는 불확정성 원리로 전자의 운동을 설명해.

학생 A 학생 B 학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림과 같이 간격이 d 인 이중 슬릿에 파장이 λ 인 단색광을 비추었더니 슬릿으로부터 L 만큼 떨어진 스크린에 이웃한 밝은 무늬의 간격이 Δx 인 간섭무늬가 생겼다. 표는 Δx 가 같게 나온 실험 I, II, III에서 λ, d, L 을 나타낸 것이다.

	λ (nm)	d (mm)	L (m)
I	600	0.20	1.0
II	600	㉠	2.0
III	㉡	0.50	3.0

㉠, ㉡으로 가장 적절한 것은?

- | | | | | | |
|---|------|-----|---|------|-----|
| | ㉠ | ㉡ | | ㉠ | ㉡ |
| ① | 0.10 | 500 | ② | 0.10 | 600 |
| ③ | 0.10 | 700 | ④ | 0.40 | 500 |
| ⑤ | 0.40 | 700 | | | |

4. 다음은 단진자에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 단진자 실험 장치를 준비한다.
 (나) 실이 연직 방향과 5° 를 이루도록 추를 당겼다가 놓은 후, 추가 10번 왕복하는 시간을 측정하여 진자의 주기 T 를 구한다.
 (다) 실의 길이를 조정하여 진자의 길이 L 을 10cm씩 변화시켜 (나)를 반복한다.

[실험 결과]
 ○ 가로축을 L , 세로축을 T^2 으로 하여 그래프로 나타낸다.
 ○ 그래프에서 구한 직선의 기울기는 k 이다.

[결론]
 ○ T^2 은 L 에 비례한다.
 ○ 실험에서 구한 중력 가속도의 크기는 ㉠이다.

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

<보 기>

ㄱ. T 는 $L=80\text{cm}$ 일 때가 $L=40\text{cm}$ 일 때의 2배이다.
 ㄴ. 추의 최대 속력은 $L=70\text{cm}$ 일 때와 $L=50\text{cm}$ 일 때가 같다.
 ㄷ. $\frac{4\pi^2}{k}$ 은 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 극판의 면적이 같은 평행판 축전기 A, B를 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. A, B는 극판 사이의 간격이 각각 $d, 4d$ 이고, 유전율이 각각 $\epsilon, 2\epsilon$ 인 유전체로 완전히 채워져 있다. 그림 (나)는 전원 장치의 전압에 따라 A, B에 충전된 전하량을 나타낸 것이다. ㉠, ㉡은 각각 A, B 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 전기 용량은 B가 A의 2배이다.
 ㄴ. ㉠은 A이다.
 ㄷ. 전압이 V_0 일 때, A에 저장된 전기 에너지는 $Q_0 V_0$ 이다.

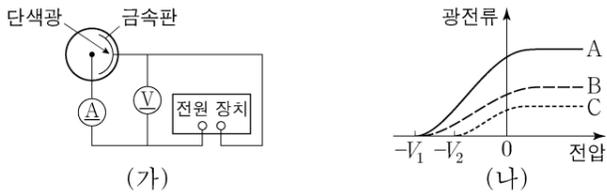
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

물리학 II

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

6. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 금속판에 단색광 A, B, C를 각각 비추어 금속판에서 광전자가 방출될 때 광전류를 전압에 따라 나타낸 것이다. A와 B를 각각 비추었을 때 정지 전압은 V_1 로 같고, C를 비추었을 때 정지 전압은 V_2 이다. A, C의 진동수는 각각 $7f_0$, $5f_0$ 이고, 금속판의 문턱 진동수는 f_0 이다.



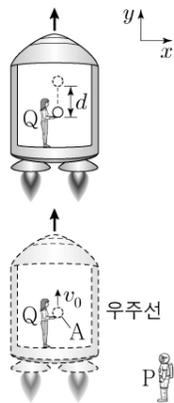
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B의 진동수는 $7f_0$ 이다.
 ㄴ. 단색광의 세기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. $V_1 = \frac{3}{2} V_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 텅 빈 우주 공간에서 정지한 관찰자 P에 대해 정지해 있던 우주선이 $+y$ 방향으로 직선 운동하며, 우주선의 가속도는 일정하다. 우주선에 탄 관찰자 Q는 질량이 m 인 물체 A를 던졌다가 받았다. Q가 관측할 때, A는 $+y$ 방향으로 v_0 의 속력으로 던져져 등가속도 직선 운동하여 던진 위치로부터 d 만큼 떨어진 최고점까지 도달했다가 던진 위치로 되돌아왔다.



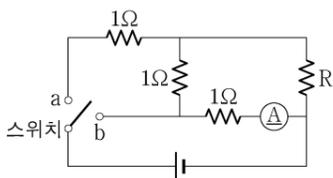
Q가 A를 던진 순간부터 받은 순간까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. P가 관측할 때, A는 등속 직선 운동한다.
 ㄴ. Q가 관측할 때, A에 작용하는 관성력의 방향은 $+y$ 방향이다.
 ㄷ. Q가 관측할 때, A에 작용하는 관성력의 크기는 $\frac{mv_0^2}{2d}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

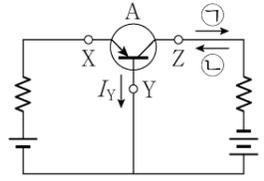
8. 그림과 같이 저항값이 1Ω 인 저항 3개, 저항 R, 전류계, 스위치를 전압이 일정한 직류 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. 전류계에 흐르는 전류의 세기는 스위치를 b에 연결했을 때가 스위치를 a에 연결했을 때의 7배이다.



R의 저항값은? [3점]

- ① $\frac{1}{3}\Omega$ ② $\frac{1}{2}\Omega$ ③ 1Ω ④ 2Ω ⑤ 3Ω

9. 그림과 같이 트랜지스터 A, 저항, 전원을 연결하여 전류 증폭 회로를 구성하였다. X, Y, Z는 A에 연결된 세 단자이고, Y에서는 화살표 방향으로 세기가 I_Y 인 전류가 흐른다. Z에 흐르는 전류의 세기는 I_Y 보다 매우 크다.



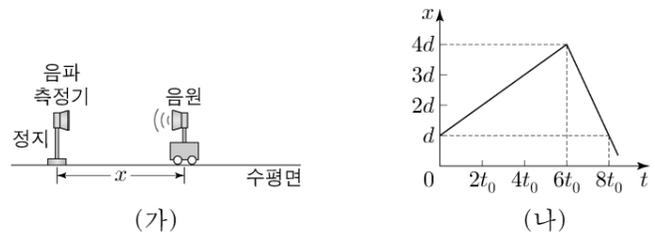
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 n-p-n형 트랜지스터이다.
 ㄴ. 전위는 X에서가 Y에서보다 높다.
 ㄷ. Z에 흐르는 전류의 방향은 ㉠이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

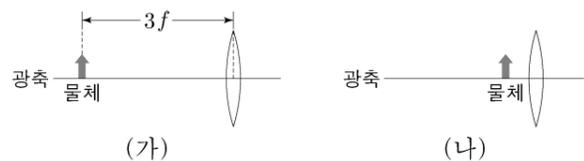
10. 그림 (가)는 수평면에서 정지해 있는 음파 측정기와 진동수가 f_0 인 음파를 발생시키는 음원을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 음파 측정기와 음원 사이의 거리 x 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. 음원이 $t=3t_0$ 일 때와 $t=7t_0$ 일 때 발생시킨 음파를 음파 측정기가 측정한 진동수는 각각 f_1 과 $\frac{25}{21}f_1$ 이다.



$\frac{f_1}{f_0}$ 은? (단, 음속은 일정하다.)

- ① $\frac{24}{25}$ ② $\frac{23}{25}$ ③ $\frac{22}{25}$ ④ $\frac{21}{25}$ ⑤ $\frac{4}{5}$

11. 그림 (가)와 같이 초점 거리가 f 인 볼록 렌즈로부터 $3f$ 만큼 떨어진 지점에 물체를 놓았다. 그림 (나)는 (가)에서 물체를 렌즈에 가깝게 이동시킨 것을 나타낸 것이다. (가)에서는 실상이, (나)에서는 허상이 생기고, 상의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 4배이다.



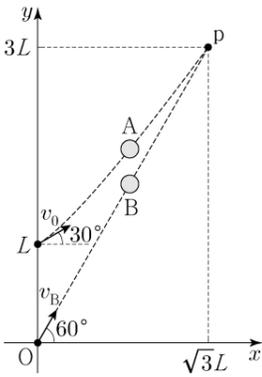
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 상의 크기는 물체의 크기보다 작다.
 ㄴ. (나)에서 상과 렌즈 사이의 거리는 물체와 렌즈 사이의 거리보다 크다.
 ㄷ. 상과 렌즈 사이의 거리는 (가)에서가 (나)에서의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 y 축상의 $y=L$ 인 점에서 물체 A를 x 축과 30° 의 각을 이루며 속력 v_0 으로, 원점 O에서 물체 B를 x 축과 60° 의 각을 이루며 속력 v_B 로 동시에 발사하였더니 A, B가 같은 가속도로 xy 평면에서 각각 등가속도 운동을 하여 점 p에 동시에 도달한다.



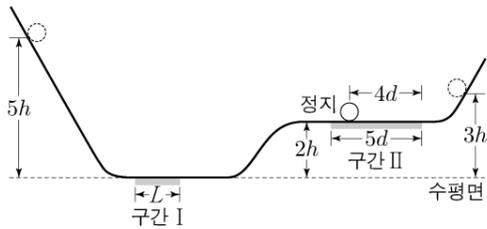
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. $v_B = \frac{\sqrt{3}v_0}{2}$ 이다.
 ㄴ. 발사 순간부터 p에 도달할 때까지 걸린 시간은 $\frac{L}{v_0}$ 이다.
 ㄷ. 가속도의 크기는 $\frac{2\sqrt{3}v_0^2}{L}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

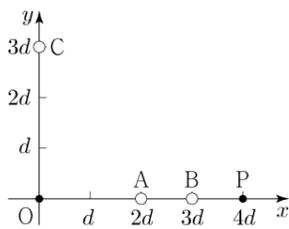
13. 그림과 같이 높이 $5h$ 인 점에서 가만히 놓은 물체가 궤도를 따라 운동하여 수평 구간 I, II를 지나 높이 $3h$ 인 지점에서 속력이 0이 된 후, 다시 내려와 II에서 $4d$ 만큼 이동하여 정지하였다. I과 II의 길이는 각각 L , $5d$ 이고, 높이차는 $2h$ 이다. I, II에서 물체가 운동하는 동안 물체에 크기가 F_0 인 일정한 힘이 운동 방향과 반대 방향으로 작용한다.



L 은? (단, 물체는 동일 연직면에서 운동하고, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

14. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 xy 평면에서 각각 x 축상의 $x=2d$, $x=3d$ 와 y 축상의 $y=3d$ 에 고정되어 있다. 원점 O와 x 축상의 $x=4d$ 인 점 P에서 전기장의 방향은 $+y$ 방향으로 같고, A의 전하량의 크기는 q 이다.



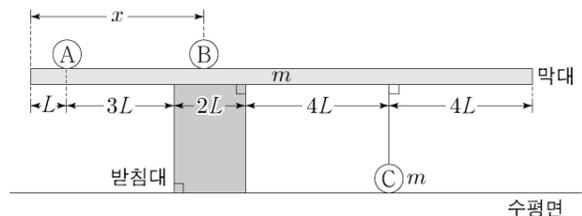
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 ㄴ. C의 전하량의 크기는 $\frac{125}{2}q$ 이다.
 ㄷ. 전기장의 세기는 O에서가 P에서의 $\frac{125}{27}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

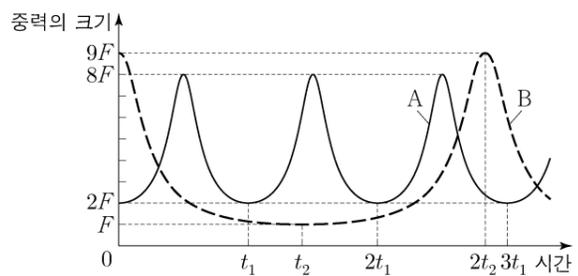
15. 그림과 같이 받침대에 놓인 막대가 수평으로 평형을 유지하고 있을 때, 막대 위에 물체 A, B가 놓여 있고, 물체 C는 막대와 실로 연결되어 수평면 위에 놓여 있다. B는 막대의 왼쪽 끝에서 x 만큼 떨어진 위치에 놓여 있으며, 막대가 수평으로 평형을 유지할 수 있는 x 의 최솟값, 최댓값은 각각 $3L$, $9L$ 이다. 막대와 받침대의 길이는 각각 $14L$, $2L$ 이고, 막대와 C의 질량은 m 으로 같으며, A, B의 질량은 각각 m_A , m_B 이다.



$\frac{m_A}{m_B}$ 는? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ $\frac{4}{5}$ ④ $\frac{6}{7}$ ⑤ $\frac{7}{8}$

16. 그림은 위성 A와 B가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 운동할 때, A와 B에 작용하는 중력의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이고, $t_2 = \sqrt{2}t_1$ 이다. 행성 중심으로부터 A, B의 궤도상의 점까지의 거리는 각각 r_A , r_B 이다.



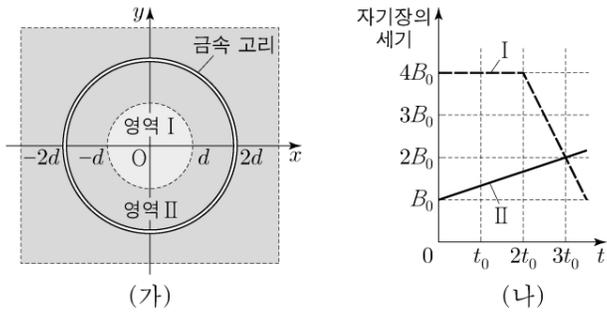
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 타원 궤도의 긴반지름은 B가 A의 2배이다.
 ㄴ. r_B 의 최솟값은 r_A 의 최댓값보다 크다.
 ㄷ. 질량은 B가 A의 $\frac{81}{32}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 xy 평면에 고정된 원형 금속 고리와 균일한 자기장 영역 I, II를 나타낸 것이다. 금속 고리의 반지름은 $2d$ 이다. I은 반지름이 d 인 원모양의 영역이고 I에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. II는 I을 제외한 영역이고 II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다. 그림 (나)는 I, II에서 자기장의 세기를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t = t_0$ 일 때와 $t = 3t_0$ 일 때 유도 기전력의 크기는 V_0 으로 같다.



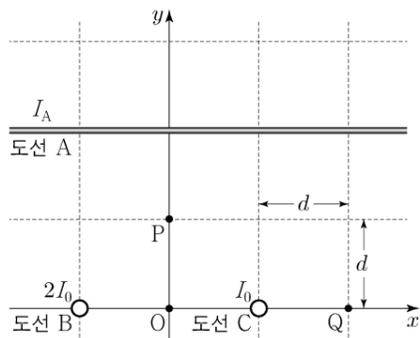
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 고리의 두께와 폭은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. $V_0 = \frac{\pi d^2 B_0}{t_0}$ 이다.
 ㄴ. II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 ㄷ. 유도 전류의 방향은 $t = t_0$ 일 때와 $t = 3t_0$ 일 때가 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C에 세기가 각각 $I_A, 2I_0, I_0$ 인 전류가 흐른다. A는 xy 평면에서 x 축에 나란하게, B와 C는 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. P는 y 축상의 점, Q는 x 축상의 점이다. A, B, C에 의한 자기장의 세기는 원점 O와 P에서 서로 같다.



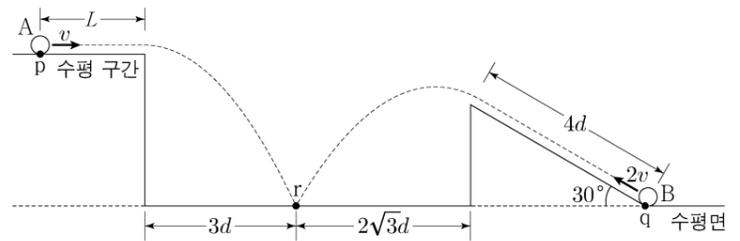
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. B, C에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다.
 ㄴ. A, B, C에 의한 자기장의 세기는 Q에서가 P에서보다 작다.
 ㄷ. I_A 는 $3I_0$ 보다 작다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

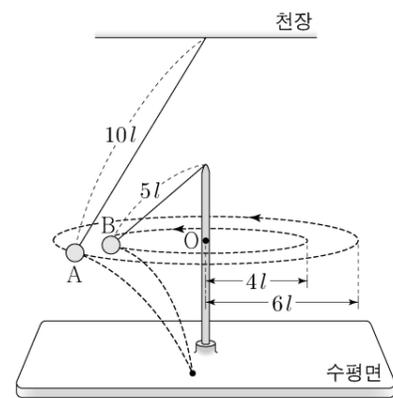
19. 그림과 같이 물체 A가 수평 구간에서 속력 v 로 점 p를 지나는 순간, 물체 B가 수평면과 경사각이 30° 인 빗면이 만나는 점 q에서 속력 $2v$ 로 발사되었다. A는 등속도 운동을 한 후 포물선 운동을 하고, B는 등가속도 직선 운동을 한 후 포물선 운동을 하여, A와 B는 수평면상의 점 r에 동시에 도달한다. p에서부터 A가 등속도 운동을 한 구간의 길이는 L 이고, 빗면에서 B가 운동한 구간의 길이는 $4d$ 이다. A, B의 포물선 운동에서 수평 이동 거리는 각각 $3d, 2\sqrt{3}d$ 이다.



L 은? (단, A와 B는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $2d$ ② $\sqrt{6}d$ ③ $2\sqrt{2}d$ ④ $3d$ ⑤ $2\sqrt{3}d$

20. 그림과 같이 물체 A, B가 각각 실에 연결되어 같은 높이에서 점 O를 중심으로 등속 원운동을 하다가 실이 동시에 끊어져 각각 포물선 운동을 한 후 수평면의 한 점에 동시에 도달한다. A, B에 연결된 실의 길이는 각각 $10l, 5l$ 이고, A, B의 원운동 궤도 반지름은 각각 $6l, 4l$ 이다.



수평면으로부터 O까지의 높이는? (단, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.)

- ① $10l$ ② $11l$ ③ $12l$ ④ $13l$ ⑤ $14l$

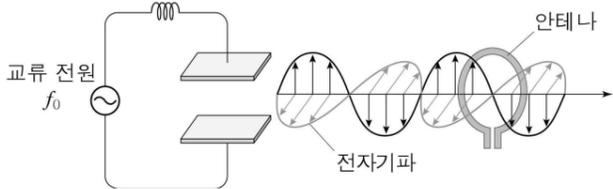
* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

성명		수험번호				3				제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 그림은 진동수가 f_0 인 교류 전원이 연결된 회로에서 발생한 전자기파를 안테나가 수신하는 모습을 나타낸 것이다.

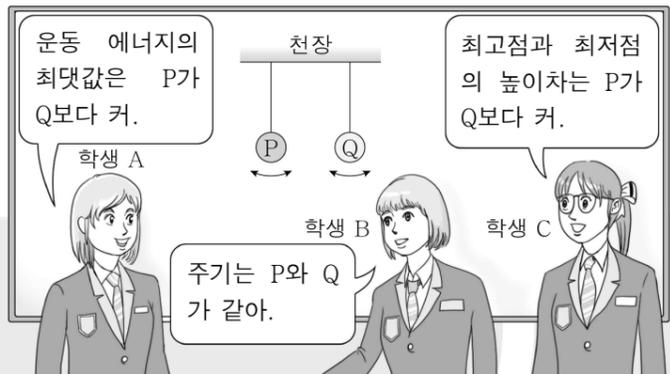


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전자기파의 진동수는 f_0 이다.
 - ㄴ. 전자기파에서 전기장과 자기장은 서로 수직이다.
 - ㄷ. 안테나에 흐르는 전류의 방향은 일정하다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 길이가 같은 실에 매달려 단진동하는 물체 P, Q에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다. 질량은 P가 Q보다 크고, P, Q의 속력의 최댓값은 서로 같다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 물체의 크기는 무시한다.)

- ① A ② C ③ A, B ④ A, C ⑤ B, C

3. 다음은 망원경으로 촬영한 천체 사진에 대한 설명이다.

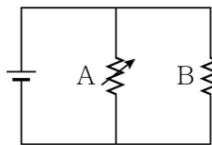
사진에 나타난 A, B, C, D는 한 천체가 서로 다른 위치에서 관찰된 모습이다. 이는 천체에서 나온 빛이 은하단의 ⓐ 에 의해 휘어진 시공간을 따라 진행하는 ⓑ (으)로 나타나는 현상이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. '질량'은 ⓐ 에 해당한다.
 - ㄴ. '중력 렌즈 효과'는 ⓑ 에 해당한다.
 - ㄷ. ⓑ 은 일반 상대성 이론으로 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 전압이 일정한 전원, 가변 저항 A, 저항값이 일정한 저항 B로 구성된 회로를 나타낸 것이다. 표는 A의 저항값에 따라 A, B에서 소비되는 전력의 합을 나타낸 것이다.



A의 저항값	소비 전력의 합
2Ω	$3P_0$
4Ω	$2P_0$

B의 저항값은?

- ① 1Ω ② 2Ω ③ 3Ω ④ 4Ω ⑤ 5Ω

5. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 이중 슬릿과 스크린을 레이저의 진행 방향에 수직으로 설치하고, 스크린에 점 O, P를 표시한다.



(나) 이중 슬릿과 스크린까지의 거리는 일정하게 유지하고, 레이저의 파장과 이중 슬릿의 슬릿 간격을 바꾸어가며 스크린상에 나타난 간섭무늬를 관찰한다.

[실험 결과]

실험	파장	슬릿 간격	간섭무늬
I	ⓐ	d_0	
II	λ_0	$2d_0$	
III	$2\lambda_0$	$2d_0$	

- I, II, III에서 O에는 가장 밝은 무늬가 생겼다.
- I, III에서 P에는 O로부터 두 번째 밝은 무늬가 생겼다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ⓐ 은 λ_0 이다.
 - ㄴ. II에서 P에는 O로부터 첫 번째 밝은 무늬가 생긴다.
 - ㄷ. 이중 슬릿의 두 슬릿으로부터 P까지의 경로차는 III에서 I에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 $n=1$ 일 때 핵과 전자 사이의 거리가 a_0 인 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 현대적 수소 원자 모형에서 $n=1$ 일 때 전자의 확률 밀도를 핵과 전자 사이의 거리에 따라 나타낸 것이다.

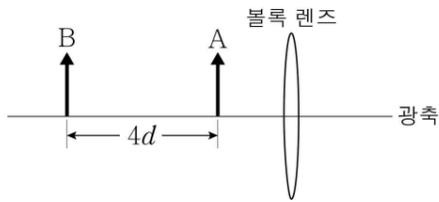


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 전자는 핵으로부터 $0.5a_0$ 만큼 떨어진 지점에서 발견될 수 있다.
 - ㄴ. (나)에서 전자의 운동량의 크기는 일정하다.
 - ㄷ. 보어의 수소 원자 모형은 불확정성 원리에 위배된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 볼록 렌즈 앞에 물체 A를 놓은 후 A의 상과 같은 위치에 물체 B를 놓은 모습을 나타낸 것으로, A와 B 사이의 거리는 $4d$ 이다. A, B의 크기는 모두 h 이고, A의 상의 크기는 $3h$ 이다.

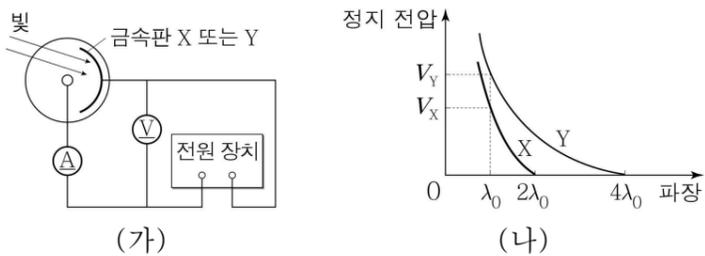


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 상은 허상이다.
 - ㄴ. 렌즈의 초점 거리는 $3d$ 이다.
 - ㄷ. B의 상의 크기는 h 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

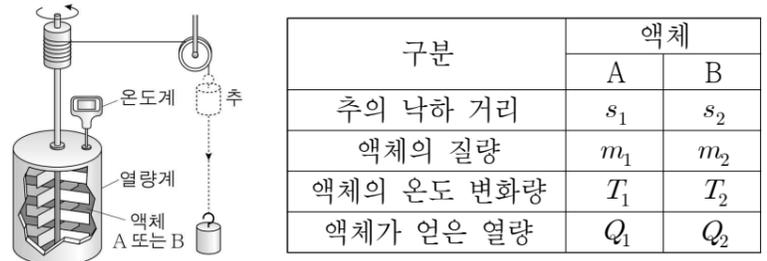
8. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 광전관의 금속판이 X 또는 Y일 때 정지 전압을 금속판에 비추는 빛의 파장에 따라 나타낸 것이다.



$\frac{V_Y}{V_X}$ 는? [3점]

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

9. 그림은 비열이 다른 액체 A 또는 B를 채운 줄의 실험 장치에서 동일한 추를 일정한 속력으로 낙하시키는 모습을 나타낸 것이다. 표는 이 장치에서 추의 낙하 거리, 액체의 질량과 온도 변화량, 액체가 얻은 열량을 나타낸 것이다.

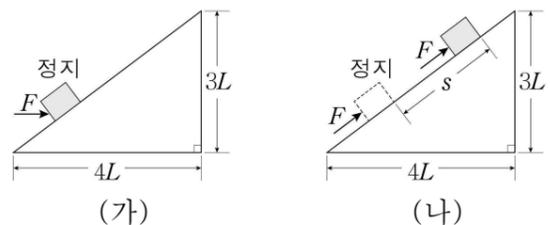


$\frac{Q_1}{Q_2}$ 과 항상 같은 값을 갖는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량은 무시하고, 추의 역학적 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. $\frac{s_1}{s_2}$
 - ㄴ. $\left(\frac{s_1}{s_2}\right)^2$
 - ㄷ. $\frac{m_1 T_1}{m_2 T_2}$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

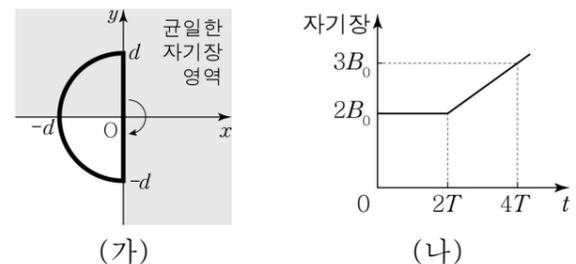
10. 그림 (가)와 같이 높이가 $3L$ 인 빗면에 놓인 물체에 수평 방향으로 크기가 F 인 힘을 작용하였더니 물체가 정지해 있었다. 그림 (나)는 (가)에서 크기가 F 인 힘의 방향을 빗면 방향으로 바꾸어 작용하였더니 물체가 등가속도 직선 운동하여 s 만큼 이동한 순간을 나타낸 것으로, 이때 물체의 운동 에너지는 E 이다.



E 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

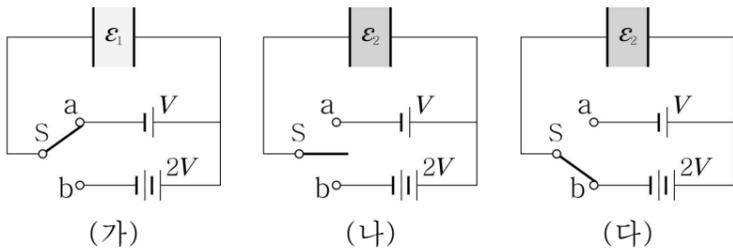
11. 그림 (가)는 xy 평면에서 반원 모양의 금속 고리가 원점 O 를 중심으로 하여 시계 방향으로 일정한 각속도로 회전할 때 시간 $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 고리의 회전 주기는 $8T$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 xy 평면에 수직한 방향인 균일한 자기장 영역의 자기장을 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=T$ 일 때 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 I_0 이다.



$t=3T$ 일 때 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는? [3점]

- ① $\frac{1}{2}I_0$ ② I_0 ③ $\frac{3}{2}I_0$ ④ $2I_0$ ⑤ $\frac{5}{2}I_0$

12. 그림 (가)와 같이 전압이 각각 V , $2V$ 인 전원, 스위치 S , 유전율이 ϵ_1 인 유전체를 채운 축전기로 구성된 회로에서 S 를 a 에 연결하였다. 그림 (나)는 (가)에서 S 를 열고 유전체를 유전율이 ϵ_2 인 유전체로 바꾼 모습을, (다)는 (나)에서 S 를 b 에 연결한 모습을 나타낸 것이다. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (다)에서가 (가)에서의 3배이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가), (다)에서 축전기는 완전히 충전된 상태이다.) [3점]

< 보 기 >

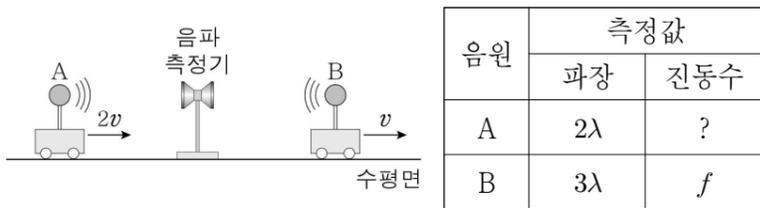
ㄱ. $\epsilon_1 < \epsilon_2$ 이다.

ㄴ. (나)에서 축전기의 양단에 걸리는 전압은 $\frac{4}{3}V$ 이다.

ㄷ. 축전기에 저장된 전하량은 (가)에서가 (다)에서의 $\frac{2}{3}$ 배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

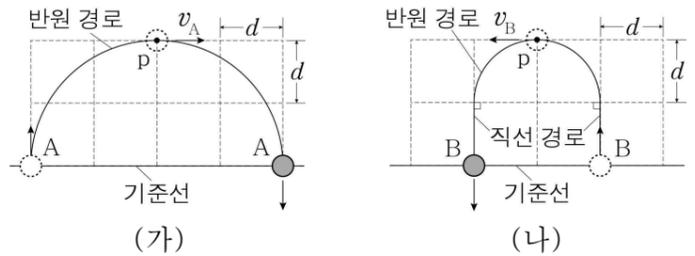
13. 그림과 같이 진동수 f_0 인 음파를 발생하는 음원 A, B가 오른쪽 방향으로 각각 일정한 속도 $2v$, v 로 운동한다. 표는 정지한 음파 측정기가 측정한 A, B의 음파의 파장과 진동수를 나타낸 것이다.



λ 와 f 로 옳은 것은? (단, A, B, 음파 측정기는 동일 직선상에 있고, 음속은 일정하다.) [3점]

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ① $\frac{3v}{f_0}$ $\frac{8}{9}f_0$ | ② $\frac{3v}{f_0}$ $\frac{12}{13}f_0$ |
| ③ $\frac{11v}{3f_0}$ $\frac{10}{11}f_0$ | ④ $\frac{4v}{f_0}$ $\frac{8}{9}f_0$ |
| ⑤ $\frac{4v}{f_0}$ $\frac{10}{11}f_0$ | |

14. 그림 (가), (나)는 일정한 속도 v_A , v_B 로 같은 시간 동안 동일한 기준선에서부터 점 p 를 지나 다시 기준선까지 운동한 물체 A, B의 이동 경로를 나타낸 것이다.



A, B가 각각 p 를 지나는 순간에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보 기 >

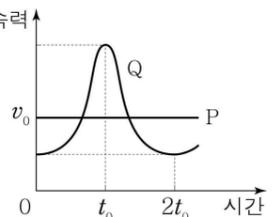
ㄱ. $v_A > v_B$ 이다.

ㄴ. 각속도의 크기는 A와 B가 같다.

ㄷ. A, B에 작용하는 구심력의 방향은 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 동일한 행성 주위에서 각각 속력 v_0 인 원 궤도와 타원 궤도를 따라 운동하는 위성 P, Q의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. P, Q의 공전 주기는 같다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

< 보 기 >

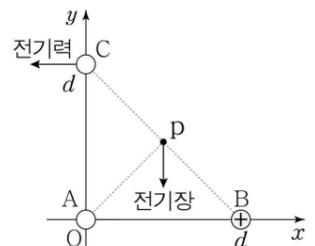
ㄱ. P의 공전 주기는 $2t_0$ 이다.

ㄴ. t_0 일 때 가속도의 크기는 P가 Q보다 크다.

ㄷ. Q의 궤도의 긴반지름은 $\frac{v_0 t_0}{\pi}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 xy 평면에서 원점 O, x 축상의 $x=d$, y 축상의 $y=d$ 에 점전하 A, B, C가 각각 고정되어 있다. 양(+)전하인 B의 전하량의 크기는 Q이다. C에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이고, A, B, C로부터 같은 거리만큼 떨어진 점 p 에서 전기장의 방향은 $-y$ 방향이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. A는 음(-)전하이다.

ㄴ. B에 작용하는 전기력의 방향은 $-y$ 방향이다.

ㄷ. 전하량의 크기는 C가 A보다 Q만큼 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 트랜지스터를 이용한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 트랜지스터, 전압이 일정한 직류 전원, 저항, 전류계 X, Y, Z와 스위치 S로 회로를 구성한다.

(나) S를 단자 a에 연결했을 때와 단자 b에 연결했을 때, X, Y, Z의 측정값을 각각 기록한다.

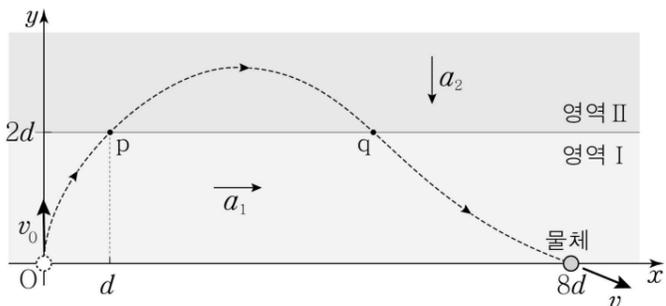
[실험 결과]

연결 단자	X	Y	Z
?	0	0	0
㉠	50 mA	500 mA	㉡

이 실험에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 a이다.
 ㄴ. ㉡은 550 mA이다.
 ㄷ. 트랜지스터는 n-p-n형 트랜지스터이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

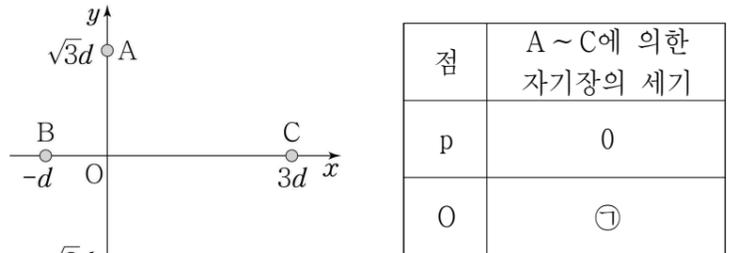
18. 그림과 같이 xy 평면에서 물체가 원점 O를 $+y$ 방향의 속력 v_0 으로 통과한 후, 영역 I, II에서 각각 등가속도 운동하여 점 p, q를 지나 x 축상의 $x=8d$ 인 지점을 속력 v 로 지났다. I, II에서 물체의 가속도의 크기는 각각 a_1, a_2 이고, 방향은 각각 $+x$ 방향, $-y$ 방향이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

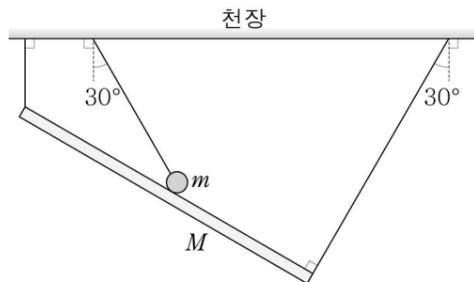
- < 보 기 >
- ㄱ. p와 q 사이의 거리는 $4d$ 이다.
 ㄴ. $v = \sqrt{5}v_0$ 이다.
 ㄷ. $a_1 = a_2$ 이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 수직으로 각각 $(0, \sqrt{3}d), (-d, 0), (3d, 0)$ 인 지점에 고정되어 있고, A~C에는 각각 일정한 전류가 흐른다. 표는 $(0, -\sqrt{3}d)$ 인 점 p와 원점 O에서 A~C에 의한 자기장의 세기를 나타낸 것이다. O에서 B에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다.



- ㉠은? [3점]
- ① $\frac{4}{3}B_0$ ② $\sqrt{3}B_0$ ③ $\frac{16}{9}B_0$
 ④ $2B_0$ ⑤ $\frac{3\sqrt{3}}{2}B_0$

20. 그림과 같이 질량이 M 인 막대와 질량이 m 인 구슬이 맞닿은 채로 수평한 천장에 연결된 실에 매달려 정지해 있다. 막대와 구슬이 맞닿은 지점은 막대의 중심이다.



$\frac{M}{m}$ 은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 구슬의 크기, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명 수험번호 ----- 제 [] 선택

1. 다음은 아인슈타인이 제시한 이론에 대한 설명이다.

아인슈타인의 A 이론에 따르면 질량이 매우 큰 천체는 볼록 렌즈와 같은 역할을 하여 근처를 지나는 빛의 경로를 휘게 한다. 이를 B 효과라고 한다.

A, B로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| <u>A</u> | <u>B</u> | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① 일반 상대성 | 광전 | ② 일반 상대성 | 도플러 |
| ③ 일반 상대성 | 중력 렌즈 | ④ 특수 상대성 | 도플러 |
| ⑤ 특수 상대성 | 중력 렌즈 | | |

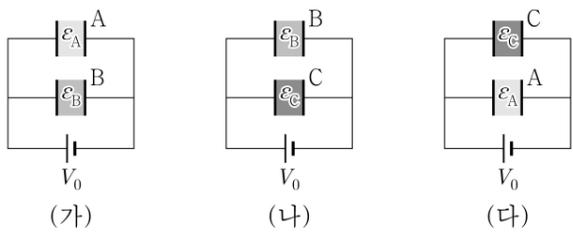
2. 그림은 보어의 수소 원자 모형에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ A, C

3. 그림 (가), (나), (다)는 극판의 면적, 극판 사이의 간격이 같은 평행판 축전기 A, B, C 중 2개의 축전기를 전압이 V_0 으로 일정한 전원에 연결하여 완전히 충전한 것을 나타낸 것이다. A, B, C에는 각각 유전율이 $\epsilon_A, \epsilon_B, \epsilon_C$ 인 유전체가 채워져 있다. (가), (나), (다)에서 축전기에 저장된 전체 전하량은 각각 $5Q_0, 6Q_0, 7Q_0$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

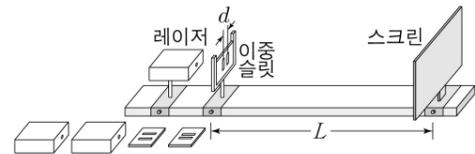
<보 기>
 ㄱ. $\epsilon_A : \epsilon_B = 3 : 2$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 축전기에 저장된 전하량은 C가 B의 2배이다.
 ㄷ. (다)에서 축전기에 저장된 전기 에너지는 A가 C의 $\frac{3}{4}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

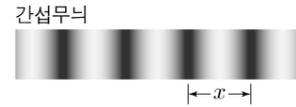
4. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 스크린을 빨간색 레이저의 진행 방향과 수직이 되도록 설치한 후, 슬릿 간격이 d 인 이중 슬릿을 스크린으로부터 거리 L 인 위치에 스크린과 나란하게 고정한다.



(나) 레이저를 이중 슬릿에 비추고 스크린에 생긴 간섭무늬에서 이웃한 어두운 무늬 사이의 간격 x 를 측정한다.



(다) d 가 다른 이중 슬릿으로 바꾸어 가며 (나)를 반복한다.

(라) 레이저를 초록색 레이저, 보라색 레이저로 바꾸어 가며 각각 (나), (다)를 반복한다.

[실험 결과]

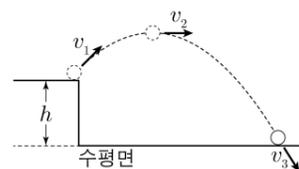
d (mm)	x (mm)		
	빨간색	초록색	보라색
㉠	19.5	㉡	㉢
0.1	13.0	11.0	8.0
㉣	6.5	5.5	4.0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 빛의 입자성을 보여 주는 실험 결과이다.
 ㄴ. ㉠은 ㉣보다 크다.
 ㄷ. ㉡은 ㉢보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 수평면으로부터 높이 h 인 곳에서 속도 v_1 로 비스듬하게 위로 던져진 물체가 포물선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 물체의 속력은 최고점에서는 v_2 이고, 수평면에 닿기 직전에는 v_3 이다.



v_1, v_2, v_3 을 비교한 것으로 옳은 것은? [3점]

- ① $v_3 > v_2 > v_1$ ② $v_3 > v_1 > v_2$ ③ $v_2 > v_3 > v_1$
 ④ $v_1 > v_3 > v_2$ ⑤ $v_1 > v_2 > v_3$

2 (물리학 II)

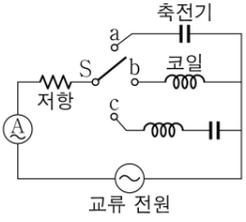
과학탐구 영역

6. 다음은 교류 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원과 전류계, 저항, 축전기, 코일, 스위치 S를 이용하여 회로를 구성한다.

(나) S를 a, b, c에 연결하고 교류 전원의 진동수만 변화시키면서 회로에 흐르는 전류의 세기 I 를 측정한다.



[실험 결과]

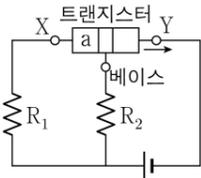
○ X, Y, Z는 a, b, c를 순서 없이 나타낸 것이다.

S의 연결 위치	결과
X	교류 전원의 진동수가 커질수록, I 는 감소한다.
Y	교류 전원의 진동수가 커질수록, I 는 증가하다가 최대가 된 후 감소한다.
Z	교류 전원의 진동수가 커질수록, I 는 증가한다.

X, Y, Z로 옳은 것은? [3점]

- | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|
| | <u>X</u> | <u>Y</u> | <u>Z</u> | | <u>X</u> | <u>Y</u> | <u>Z</u> |
| ① | a | b | c | ② | a | c | b |
| ③ | b | a | c | ④ | b | c | a |
| ⑤ | c | a | b | | | | |

7. 그림과 같이 트랜지스터, 저항 R_1 과 R_2 , 전압이 일정한 전원으로 구성된 회로에서 전류가 증폭되고 있다. a는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이며, Y에서는 전류가 화살표 방향으로 흐른다.



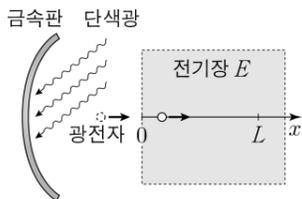
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. a는 p형 반도체이다.
 ㄴ. 전류의 세기는 Y에서가 X에서보다 크다.
 ㄷ. 저항 양단에 걸리는 전압은 R_2 에서가 R_1 에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

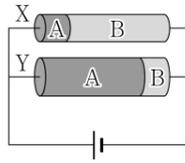
8. 그림과 같이 광전 효과로 인해 금속판 표면에서 최대 운동 에너지를 가지고 방출되어 등속도 운동을 하는 광전자가 균일한 전기장 영역에 $+x$ 방향으로 입사하여 등가속도 운동을 한다. 단색광의 진동수는 f , 전자의 전하량은 $-e$ 이다. 세기는 E 이고 방향은 $+x$ 방향인 전기장 영역에서 광전자가 도달하는 최대 거리는 L 이다.



금속의 일함수는? (단, h 는 플랑크 상수이다.)

- ① $hf - 2eEL$ ② $hf - eEL$ ③ $hf - \frac{eEL}{2}$
 ④ $hf + \frac{eEL}{2}$ ⑤ $hf + 2eEL$

9. 그림과 같이 금속 A, B를 연결하여 만든 원통형 저항 X, Y를 전압이 일정한 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. 표는 X, Y를 이루는 A, B의 단면적과 길이를 나타낸 것이고, A, B의 비저항은 각각 $\rho_0, 2\rho_0$ 이다. X와 Y에서 소비되는 전력은 각각 P_X, P_Y 이다.

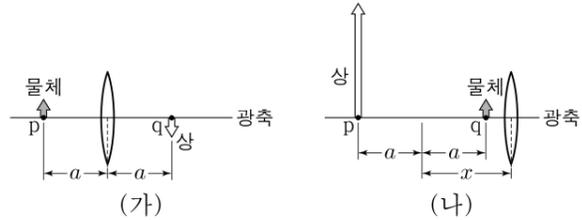


저항	단면적	A의 길이	B의 길이
X	S	L	$4L$
Y	$2S$	$4L$	L

$P_X : P_Y$ 는? [3점]

- ① 1:3 ② 1:2 ③ 1:1 ④ 3:2 ⑤ 2:1

10. 그림 (가)와 같이 초점 거리가 f 인 볼록 렌즈의 중심으로부터 a 만큼 떨어진 지점 p에 물체를 놓았더니, 렌즈의 중심으로부터 a 만큼 떨어진 지점 q에 상이 생겼다. 그림 (나)는 (가)에서 렌즈를 x 만큼 이동시키고 물체를 q에 놓았더니, 상이 p에 생긴 것을 나타낸 것이다.



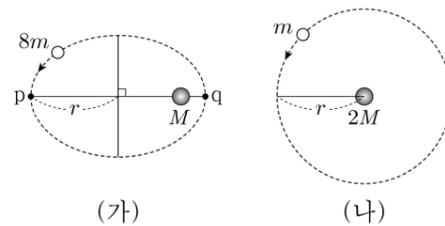
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. $f = \frac{a}{2}$ 이다.
 ㄴ. $x = \sqrt{2}a$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 상은 허상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 질량 $8m$ 인 위성이 질량 M 인 행성을 한 초점으로 하는 긴반지름 r 인 타원 궤도를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다. 점 p, q는 각각 행성으로부터 가장 먼 지점과 가장 가까운 지점이다. 그림 (나)는 질량 m 인 위성이 질량 $2M$ 인 행성을 중심으로 하는 반지름 r 인 원 궤도를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다.



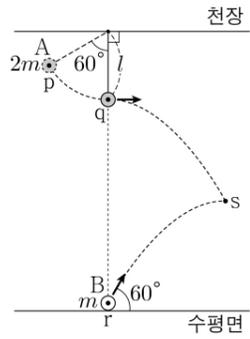
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 위성에 작용하는 중력의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
 ㄴ. (가)에서 위성의 속력은 p에서가 q에서보다 크다.
 ㄷ. 위성의 공전 주기는 (가)에서와 (나)에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

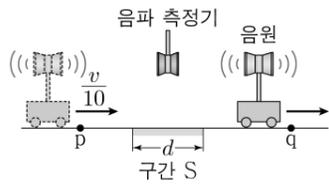
12. 그림과 같이 실에 연결하여 점 p에서 가만히 놓은 물체 A가 점 q를 지나는 순간 실이 끊어지고, 이때 점 r에서 수평면에 대해 60°의 방향으로 물체 B가 발사된다. A, B는 각각 포물선 운동을 하여 점 s에서 만난다. 실의 길이는 l이고, A와 B의 질량은 각각 2m, m이다. A가 p에 있을 때 실이 연직선과 이루는 각은 60°이며, 실이 천장에 매달린 점과 q, r는 동일 연직선상에 있다. s는 B의 포물선 경로에서 최고점이고, s에서 A와 B의 운동 에너지의 합은 E₀이다.



E₀은? (단, 중력 가속도는 g이고, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

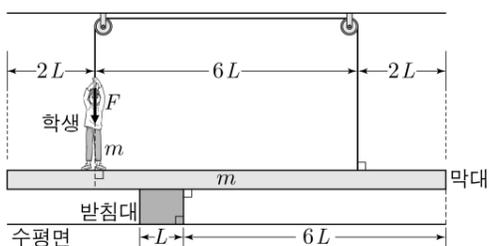
13. 그림과 같이 진동수 f₀인 음파를 발생시키는 음원이 직선상에서 운동한다. 음파 측정기를 향해 $\frac{v}{10}$ 의 속력으로 등속도 운동을 하던 음원은 길이가 d인 구간 S에서 가속도 a로 등가속도 운동을 한 후, 등속도 운동을 한다. 음원이 점 p, q를 지날 때 발생한 음파를 S에 고정된 음파 측정기가 측정한 진동수는 각각 f₁, f₂이며, f₁:f₂=4:3이다.



a의 크기는? (단, 음속은 v이고, 음원의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{v^2}{200d}$ ② $\frac{v^2}{100d}$ ③ $\frac{3v^2}{200d}$ ④ $\frac{v^2}{50d}$ ⑤ $\frac{v^2}{40d}$

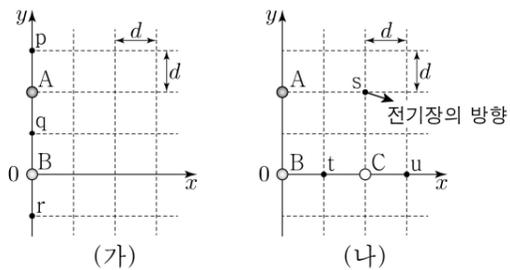
14. 그림과 같이 받침대에 놓인 막대 위에서 학생이 막대에 연결된 실을 F의 힘으로 잡아당기고 있을 때 막대가 수평을 유지하고 있다. 막대와 받침대의 길이는 각각 10L, L이고, 막대와 학생의 질량은 각각 m이다.



막대가 수평을 유지하기 위한 F의 최댓값은? (단, 중력 가속도는 g이며, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 학생의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

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

15. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B가 xy 평면에 고정되어 있고, 점 p, q, r에서 A, B에 의한 전기장의 세기가 각각 E_p, E_q, E_r일 때 E_p > E_q > E_r이다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 점전하 C를 고정했을 때, 점 s에서 A, B, C에 의한 전기장의 방향은 화살표 방향이다.

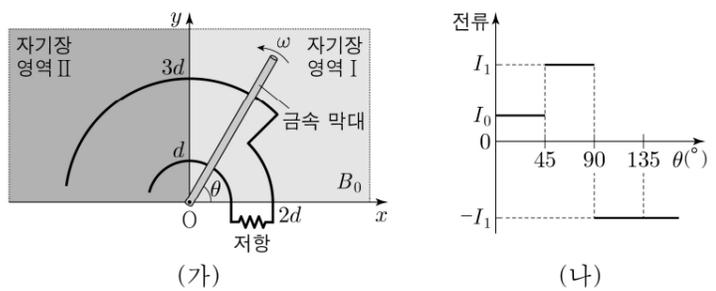


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
 ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. B는 음(-)전하이다.
 ㄷ. (나)에서 A, B, C에 의한 전기장의 세기는 점 t에서가 점 u에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 고정된 금속 레일과 균일한 자기장 영역 I, II가 있다. 원점이 중심인 반지름 d, 2d, 3d인 원호를 연결한 금속 레일을 따라 금속 막대가 원점을 중심으로 시계 반대 방향으로 일정한 각속도 ω로 회전한다. 금속 막대의 길이는 4d이며, I에서 자기장의 세기는 B₀이고, I, II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다. 그림 (나)는 금속 레일에 연결된 저항에 흐르는 전류를 x 축과 금속 막대가 이루는 각 θ에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 막대의 저항과 두께는 무시한다.)

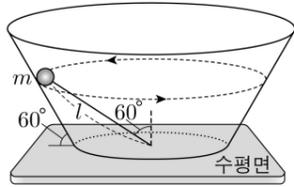
- <보 기>
 ㄱ. θ = 60°일 때 저항 양단에 걸리는 유도 기전력의 크기는 4ωB₀d²이다.
 ㄴ. (나)에서 I₁ = 3I₀이다.
 ㄷ. II에서 자기장의 세기는 2B₀이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

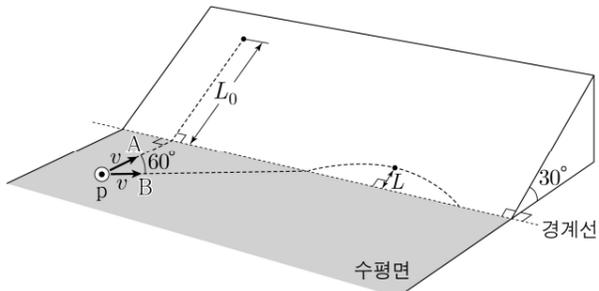
17. 그림과 같이 질량이 m 인 물체가 수평면에 실로 연결되어 수평면과 60° 를 이루는 원뿔대의 안쪽 면을 따라 등속 원운동을 한다. 실의 길이는 l 이고, 실과 연직 방향이 이루는 각은 60° 이며, 원운동의 주기는 $\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 물체의 속력은 $\sqrt{3gl}$ 이다.
 - ㄴ. 물체의 구심력의 크기는 $2\sqrt{3}mg$ 이다.
 - ㄷ. 실이 물체에 작용하는 힘의 크기는 mg 이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

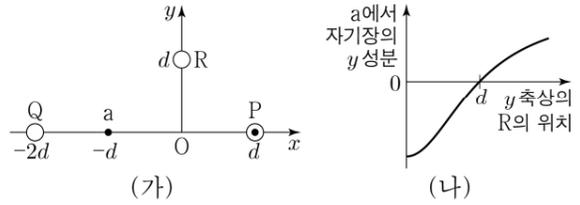
18. 그림과 같이 수평면 위의 점 p에서 발사된 물체 A는 수평면과 마찰이 없는 빗면을 따라 직선 운동을 하고, p에서 A의 운동 방향과 60° 의 각을 이루며 발사된 물체 B는 수평면을 따라 직선 운동을 한 후 빗면을 따라 포물선 운동을 한다. p에서 A, B의 속력은 각각 v 이고, 수평면상에서 A, B에는 같은 크기의 일정한 힘이 운동 방향의 반대 방향으로 작용한다. A와 B가 각각 도달하는 최고점과 경계선 사이의 거리는 L_0, L 이다. A, B의 질량은 같고, 수평면과 빗면이 이루는 각은 30° 이다.



L 은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{L_0}{2} - \frac{v^2}{2g}$ ② $\frac{L_0}{2} - \frac{v^2}{4g}$ ③ $\frac{L_0}{2} - \frac{v^2}{8g}$
- ④ $L_0 - \frac{v^2}{2g}$ ⑤ $L_0 - \frac{v^2}{4g}$

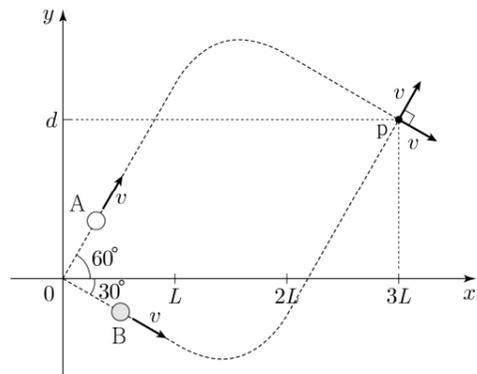
19. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 수직인 무한히 긴 직선 도선 P, Q, R가 있다. P, Q, R에는 각각 세기가 일정한 전류가 흐르고, 전류의 세기는 Q에서가 P에서의 2배이며, P에 흐르는 전류의 방향은 xy 평면에서 나오는 방향이다. P와 Q는 각각 x 축상의 $x=d, x=-2d$ 인 점에 고정되어 있고, R는 y 축상에서 옮기며 고정한다. 그림 (나)는 x 축상의 $x=-d$ 인 점 a에서 P, Q, R에 흐르는 전류에 의한 자기장의 y 성분을 R의 위치에 따라 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. P, Q에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다.
 - ㄴ. 전류의 세기는 R에서가 P에서의 3배이다.
 - ㄷ. R가 y 축상의 $y=d$ 에 있을 때, P, Q, R에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 원점 O에서가 a에서의 2배이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 원점에서 물체 A, B를 x 축과 각각 $60^\circ, 30^\circ$ 의 각을 이루며 속력 v 로 동시에 발사하였다. xy 평면상에서 운동하는 A, B는 $0 \leq x < L$ 에서 등속도 운동, $L \leq x \leq 2L$ 에서 등가속도 운동, $x > 2L$ 에서 등속도 운동을 하여 점 p에서 만난다. p에서 두 물체의 속력은 v 로 같고 운동 방향은 서로 수직이다. A, B가 $L \leq x \leq 2L$ 을 지나는 데 걸린 시간은 서로 같다.



d 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\left(\frac{3\sqrt{3}}{2} - 1\right)L$ ② $\left(\frac{1+2\sqrt{3}}{3}\right)L$ ③ $(2\sqrt{3}-2)L$
- ④ $\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{4}\right)L$ ⑤ $\left(2 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right)L$

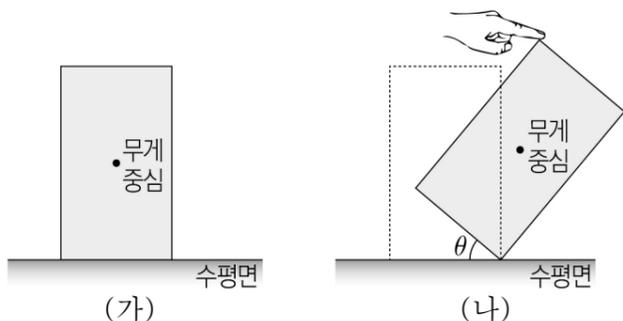
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

성명	수험번호	3	제 [] 선택
----	------	---	----------

1. 그림 (가)는 직육면체 모양 물체가 수평면 위에서 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)에서 물체의 바닥과 수평면이 이루는 각이 θ 가 되도록 물체를 손으로 잡고 있을 때 물체가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



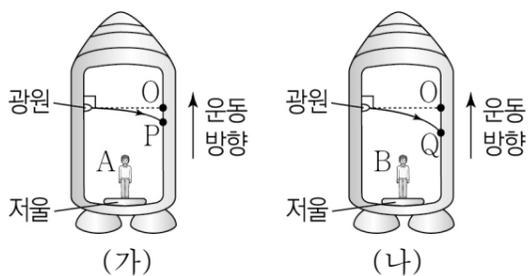
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)에서 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. (가)에서 물체는 돌림힘의 평형 상태에 있다.
 ㄷ. (나)에서 물체를 잡은 손을 치우면 물체는 (가)의 상태로 되돌아가는 방향으로 회전한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가), (나)는 텅 빈 우주 공간에서 각각 등가속도 직선 운동을 하는 동일한 우주선을 나타낸 것이다. 우주선 안의 저울 위에 정지해 있는 관찰자 A, B는 각 광원에서 점 O를 향해 발사된 빛이 점 P, Q에 각각 도달하는 것으로 관측한다. A가 관찰한 O와 P 사이의 거리는 B가 관찰한 O와 Q 사이의 거리보다 작다. 질량은 A와 B가 같다.



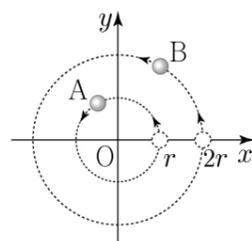
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)에서 우주선의 가속도의 방향과 운동 방향은 같다.
 ㄴ. 우주선의 가속도의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
 ㄷ. 관찰자가 저울에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림과 같이 물체 A, B는 xy 평면상에서 원점 O를 중심으로 반지름이 각각 r , $2r$ 인 등속 원운동을 한다. A, B는 3초 동안 각각 120° , 60° 를 회전한다.



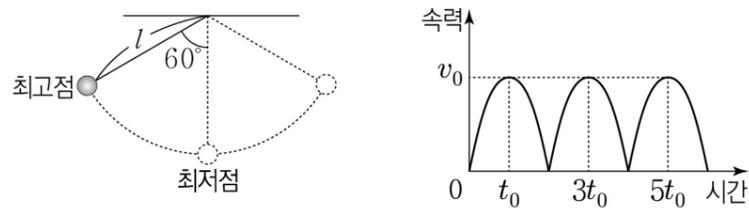
A의 물리량이 B의 물리량보다 큰 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 속력 ㄴ. 각속도의 크기 ㄷ. 구심 가속도의 크기

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 길이가 l 인 실에 연결된 추가 왕복 운동하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 추의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 최고점에서 실이 연직선과 이루는 각은 60° 이고, 최저점에서 추의 역학적 에너지는 E 이다.



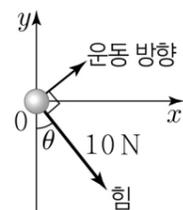
추의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 추의 크기 및 실의 질량은 무시한다.)

<보기>

ㄱ. 주기는 $2t_0$ 이다.
 ㄴ. 최고점에서 중력 퍼텐셜 에너지는 E 보다 크다.
 ㄷ. v_0 은 \sqrt{gl} 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 질량이 2kg 인 공이 시간 $t=0$ 인 순간 xy 평면에서 원점을 지난다. 이 순간 공의 속도의 x 성분과 y 성분은 각각 4m/s , 3m/s 이다. 공은 $t=0$ 부터 $t=2$ 초까지 y 축에 대해 θ 의 각을 이루는 방향으로 크기가 10N 으로 일정한 힘을 받으며 운동한다.



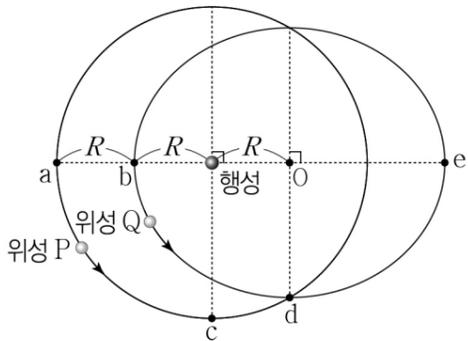
공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

ㄱ. $t=1$ 초일 때 가속도의 x 성분의 크기는 3m/s^2 이다.
 ㄴ. $t=0$ 부터 $t=2$ 초까지 변위의 크기는 $10\sqrt{2}\text{m}$ 이다.
 ㄷ. 원점으로부터 $+y$ 방향으로 변위의 크기가 최대일 때 속력은 5m/s 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 행성을 중심으로 원운동을 하는 위성 P와 행성을 한 초점으로 타원 운동을 하는 위성 Q를 나타낸 것이다. a, c는 원궤도 위의 점이고, b, d, e는 타원 궤도 위의 점이다. 행성과 c를 잇는 선은 타원 궤도의 중심 O와 d를 잇는 선에 나란하다. 행성이 위성에 작용하는 중력은 P가 a에 있을 때와 Q가 b에 있을 때가 같다. a와 b, b와 행성, 행성과 O 사이의 거리는 모두 R로 같다.



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

<보 기>

ㄱ. 질량은 P가 Q의 4배이다.
 ㄴ. Q의 속력은 b에서가 e에서보다 작다.
 ㄷ. P가 a에서 c까지 가는 데 걸리는 시간은 Q가 b에서 d까지 가는 데 걸리는 시간보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 다음은 정전기 유도 현상에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 대전되지 않은 도체구 A를 절연된 실에 매달고, 대전되지 않은 도체구 B를 절연된 받침대 위에 고정한다.
 (나) 양(+)전하로 대전된 막대 P를 A에 가까이 한 후, A의 움직임을 관찰한다.
 (다) (나)에서 P를 제거하고, 음(-)전하로 대전된 막대 Q를 B에 접촉시켰다가 제거한 후, A의 움직임을 관찰한다.

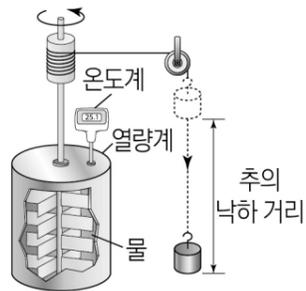
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B, A와 P는 충돌하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. (나)에서 A와 P는 서로 당기는 전기력이 작용한다.
 ㄴ. (다)에서 Q를 B에 접촉시켰을 때, 전자는 B에서 Q로 이동한다.
 ㄷ. (다)에서 Q를 제거한 후, A에서 B와 가까운 쪽은 음(-)전하로 유도된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 줄의 실험 장치에서 추를 일정한 속력으로 낙하시키는 것을 나타낸 것이고, 표는 추의 낙하 거리에 따라 물의 온도 변화량, 물이 얻은 열량을 나타낸 것이다. 추의 무게는 w N이다.



추의 낙하 거리(m)	h	$2h$
물의 온도 변화량(°C)	T_1	T_2
물이 얻은 열량(cal)	Q_1	Q_2

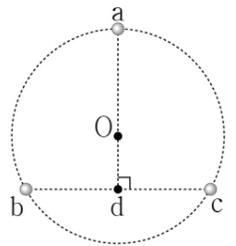
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 물의 온도 변화에만 사용되고, 실의 질량은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. $T_1 < T_2$ 이다.
 ㄴ. $Q_1 < Q_2$ 이다.
 ㄷ. 열의 일당량은 $\frac{2wh}{Q_1}$ J/cal이다.

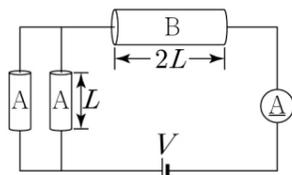
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 원 위의 점 a, b, c에 전하량의 크기가 같은 세 점전하가 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. 각 전하들 사이의 거리는 같고, 점 O는 원의 중심이다. O에서 전기장의 세기는 E_0 이다. b와 c를 잇는 선분의 중점 d에서의 전기장의 세기는 E이고 방향은 $d \rightarrow a$ 방향이다.

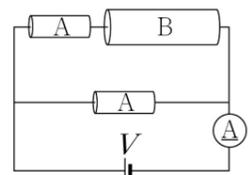


- E는? [3점]
- ① $\frac{1}{9}E_0$ ② $\frac{2}{9}E_0$ ③ $\frac{1}{3}E_0$ ④ $\frac{4}{9}E_0$ ⑤ $\frac{2}{3}E_0$

10. 그림 (가), (나)는 재질이 같은 원통형 금속 막대 A와 B, 전류계를 전압이 V로 일정한 전원에 연결한 회로를 나타낸 것이다. A, B의 길이는 각각 L, 2L이고, 단면적은 B가 A의 2배이다. (가), (나)의 전류계에 흐르는 전류의 세기는 각각 $I_{(가)}$, $I_{(나)}$ 이다.



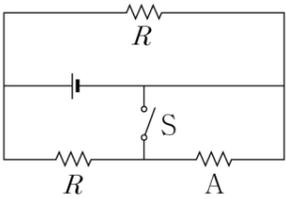
(가)



(나)

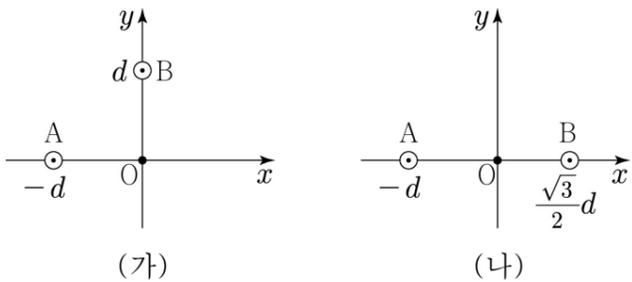
- $I_{(가)} : I_{(나)}$ 는?
- ① 9 : 4 ② 3 : 2 ③ 1 : 1 ④ 2 : 3 ⑤ 4 : 9

11. 그림은 저항값이 R 인 저항 2개, 저항 A, 스위치 S를 전압이 일정한 전원에 연결한 회로를 나타낸 것이다. 회로 전체의 소비 전력은 S를 열었을 때 $2P_0$, 닫았을 때 $3P_0$ 이다.



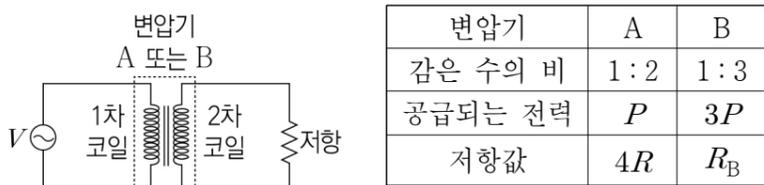
- A의 저항값은?
 ① R ② $2R$ ③ $3R$ ④ $4R$ ⑤ $5R$

12. 그림 (가)는 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향으로 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B를 나타낸 것이다. A는 x 축 상의 $x=-d$ 에, B는 y 축 상의 $y=d$ 에 고정되어 있다. 원점 O에서 A, B에 의한 자기장의 방향은 x 축과 30° 의 각을 이루고 자기장의 세기는 $2B_0$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 x 축 상의 $x=\frac{\sqrt{3}}{2}d$ 에 고정시킨 것을 나타낸 것이다.



- (나)의 O에서 A, B에 의한 자기장의 세기는? [3점]
 ① $\frac{1}{2}B_0$ ② B_0 ③ $\frac{3}{2}B_0$ ④ $2B_0$ ⑤ $3B_0$

13. 그림은 전압이 V 인 교류 전원에 변압기 A 또는 B가 연결된 회로를 나타낸 것이다. 표는 A, B에서 1차 코일과 2차 코일의 감은 수의 비, 1차 코일에 공급되는 전력, 2차 코일에 연결된 저항의 저항값을 각각 나타낸 것이다.

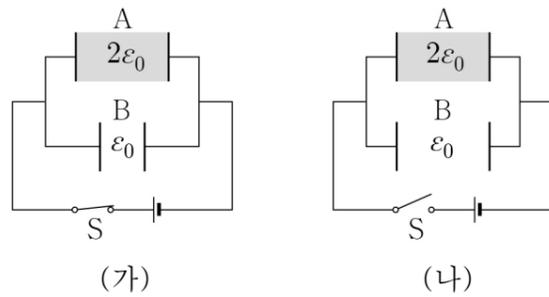


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
 ㄱ. 1차 코일에 흐르는 전류의 세기는 B에서 A에서의 3배이다.
 ㄴ. 2차 코일에 걸리는 전압은 A에서 B에서의 1.5배이다.
 ㄷ. $R_B = 3R$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 평행판 축전기 A, B를 전압이 일정한 전원에 연결하여 충분한 시간이 지난 후의 회로를 나타낸 것이다. 극판의 면적은 A와 B가 같고 극판 사이의 간격은 A가 B의 2배이다. A의 내부에는 유전율이 $2\epsilon_0$ 인 유전체가 채워져 있고 B의 내부는 진공이다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치 S를 연 후, B의 극판 사이의 간격을 2배로 증가시키고 충분한 시간이 지난 회로를 나타낸 것이다.

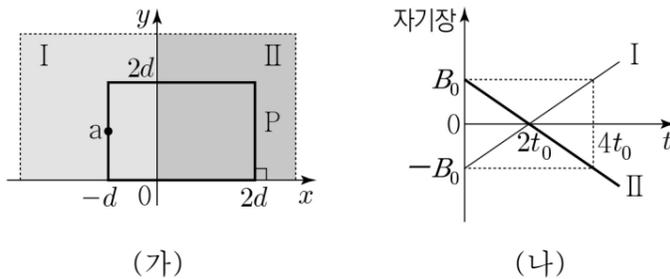


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ϵ_0 은 진공의 유전율이다.) [3점]

- <보 기>
 ㄱ. (가)에서 축전기에 충전된 전하량은 A와 B가 같다.
 ㄴ. A의 양단에 걸리는 전압은 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 ㄷ. B에 저장된 전기 에너지는 (나)에서가 (가)에서의 $\frac{8}{9}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 xy 평면에 수직인 방향의 균일한 자기장 영역 I, II에 변의 길이가 각각 $2d, 3d$ 인 직사각형 도선 P가 xy 평면에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. a는 P 위의 점이다. 그림 (나)는 I, II에서 자기장을 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.

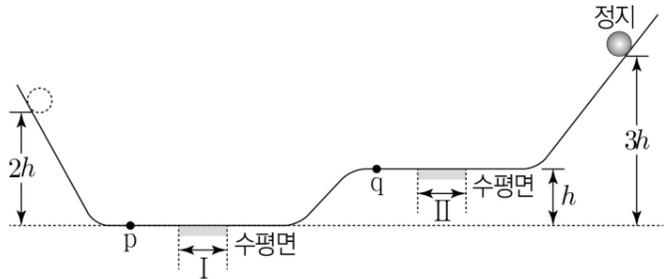


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향을 양(+)으로 한다.) [3점]

- <보 기>
 ㄱ. a에 흐르는 전류의 방향은 $t=t_0$ 일 때와 $t=3t_0$ 일 때가 서로 반대이다.
 ㄴ. P를 통과하는 자기 선속의 크기는 $t=t_0$ 일 때와 $t=3t_0$ 일 때가 같다.
 ㄷ. $t=2t_0$ 일 때 P에 유도되는 기전력의 크기는 0이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

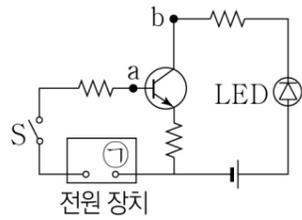
16. 그림과 같이 높이가 $2h$ 인 곳에 물체를 가만히 놓았더니 동일 연직면 상에서 마찰이 없는 궤도를 따라 운동하였다. 물체는 수평 구간 I과 높이가 h 인 수평 구간 II에서 운동 방향과 나란하게 각각 크기가 F_1, F_2 로 일정한 힘을 받아 운동하여 높이가 $3h$ 인 지점에서 정지한다. p, q는 수평면 위의 점이고, 물체의 운동 에너지는 q에서가 p에서의 2배이다. I, II의 길이는 같다.



$\frac{F_2}{F_1}$ 는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

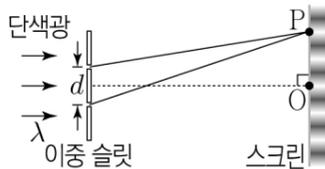
17. 그림과 같이 트랜지스터와 발광 다이오드(LED)가 연결된 회로에서 스위치 S가 열려 있으면 LED가 켜지지 않고, S를 닫으면 LED가 켜진다. S를 닫았을 때 a, b에 흐르는 전류의 세기는 각각 I_a, I_b 이고, 전류의 세기는 컬렉터에서가 베이스에서의 100배이다. ㉠은 전원 장치의 전극 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
 ㄱ. 트랜지스터는 n-p-n형이다.
 ㄴ. ㉠은 (-)극이다.
 ㄷ. $I_b = 100I_a$ 이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

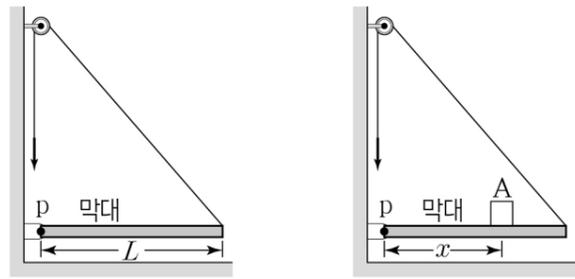
18. 그림과 같이 파장이 λ 인 단색광을 슬릿 간격이 d 인 이중 슬릿에 통과시켰더니 스크린에 간섭무늬가 생겼다. O는 가장 밝은 무늬가 생긴 지점이고, P는 O로부터 두 번째 밝은 무늬가 생긴 지점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
 ㄱ. O에서 보강 간섭이 일어난다.
 ㄴ. 이중 슬릿의 두 슬릿으로부터 P까지의 경로차는 2λ 이다.
 ㄷ. 이중 슬릿의 슬릿 간격만을 $\frac{3}{4}d$ 로 바꾸면 P에는 어두운 무늬가 생긴다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 자유롭게 회전할 수 있는 회전축 p에 연결된 길이 L 인 막대의 한쪽 끝에 실을 연결하여 당겼을 때 막대가 수평을 유지하는 것을, (나)는 (가)에서 p로부터 x 만큼 떨어진 위치의 막대 위에 물체 A를 올려놓았을 때 막대가 수평을 유지하는 것을 나타낸 것이다. p가 막대에 작용하는 힘의 연직 방향 성분의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다. 질량은 A가 막대의 2배이다.

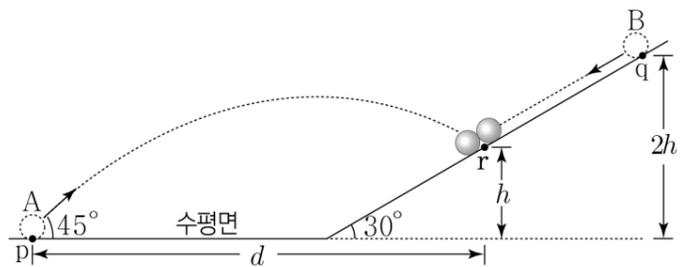


(가) (나)

x 는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량과 물체의 크기, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

20. 그림과 같이 수평면의 점 p에서 공 A를 수평면에 대해 45° 의 각으로 던지는 순간, 경사각이 30° 인 빗면에서 높이 $2h$ 인 점 q에 공 B를 가만히 놓았더니 A와 B는 높이 h 인 빗면 위의 점 r에 동시에 도달하였다. p에서 A의 운동 에너지는 E 이고, r에 도달하는 순간 B의 운동 에너지는 E_B 이다. 질량은 B가 A의 5배이고, p와 r 사이의 수평 거리는 d 이다.



d 와 E_B 로 옳은 것은? (단, 공의 크기, 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- | | | | | | |
|---|------|-----------------|---|------|-----------------|
| | d | E_B | | d | E_B |
| ① | $4h$ | E | ② | $4h$ | $\frac{8}{5}E$ |
| ③ | $5h$ | $\frac{8}{5}E$ | ④ | $5h$ | $\frac{16}{5}E$ |
| ⑤ | $6h$ | $\frac{16}{5}E$ | | | |

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

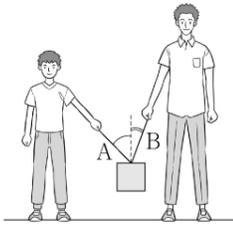
1. 그림은 학생 A, B, C가 블랙홀에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림은 두 학생이 줄 A, B를 이용하여 물체를 들고 있는 모습을 나타낸 것이다. 물체는 정지해 있고, 줄이 연직 방향과 이루는 각은 A가 B보다 크다.



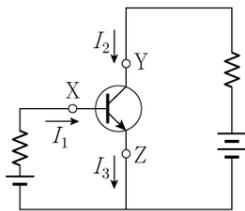
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. 줄이 물체를 당기는 힘의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. A, B가 물체를 당기는 힘의 합력의 크기는 물체에 작용하는 중력의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 트랜지스터, 저항, 전원을 연결하여 구성된 전류 증폭 회로를 나타낸 것이다. 트랜지스터에 연결된 단자 X, Y, Z에는 화살표 방향으로 세기가 각각 I_1 , I_2 , I_3 인 전류가 흐른다.



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

<보 기>

ㄱ. 트랜지스터는 n-p-n형 트랜지스터이다.
 ㄴ. $I_2 > I_3$ 이다.
 ㄷ. Z는 컬렉터 단자이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

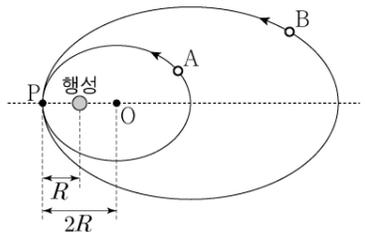
4. 다음은 변압기에 대한 설명이다.

그림과 같이 감은 수가 N_1 인 1차 코일에 전압이 V_1 인 교류 전원을 연결하면 감은 수가 N_2 인 2차 코일에 V_2 인 전압이 유도된다. 이때 1차 코일과 2차 코일을 통과하는 자기 선속은 같고, 1차 코일과 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 각각 I_1 , I_2 이다.

$N_1 : N_2 = 1 : 2$ 일 때, V_2 , I_2 로 옳은 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{V_2}{2}$ $\frac{I_2}{2}$ ② $\frac{V_2}{2}$ I_2 ③ $\frac{V_2}{2}$ $2I_2$
 ④ $2V_2$ $\frac{I_2}{2}$ ⑤ $2V_2$ $2I_2$

5. 그림은 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 공전하는 위성 A, B를 나타낸 것이다. 점 O는 A의 궤도의 중심이고, 점 P는 A, B가 행성으로부터 가장 가까운 지점이다. A의 궤도의 긴반지름은 $2R$ 이고, P와 행성 중심 사이의 거리는 R 이다. 공전 주기는 B가 A의 $2\sqrt{2}$ 배이다.



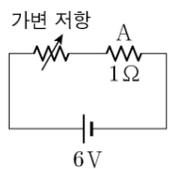
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 위성에는 행성에 의한 중력만 작용한다.)

<보 기>

ㄱ. B의 궤도의 긴반지름은 $4R$ 이다.
 ㄴ. P에서 가속도의 크기는 A가 B보다 작다.
 ㄷ. B에 작용하는 중력의 크기의 최댓값은 최솟값의 49배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 전압이 6V인 전원, 가변 저항, 저항값이 1Ω 인 저항 A로 구성된 회로를 나타낸 것이다. 가변 저항의 저항값이 R_0 , $2R_0$ 일 때 A에서 소비되는 전력은 각각 9W, P_0 이다.



P_0 은?

- ① 2W ② 4W ③ 6W ④ 8W ⑤ 10W

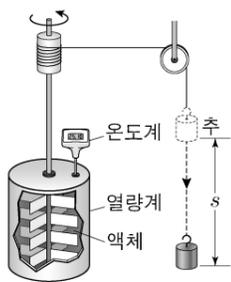
물리학 II

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

7. 다음은 열의 일당량에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 액체 A를 단열된 열량계에 가득 채운다.
 (나) 액체의 질량을 측정하고, 질량 15kg인 추를 낙하시킨다.
 (다) 추가 일정한 속력으로 거리 $s = 0.8\text{m}$ 만큼 낙하한 구간에서 액체의 온도 변화를 측정하고 열의 일당량을 계산한다.
 (라) 열량계에 채워진 A를 비우고 비열이 A의 2배인 액체 B를 가득 채우고, (나)와 (다)를 반복한다.



[실험 결과]

액체	액체의 온도 변화(°C)	액체의 질량(kg)	열의 일당량(J/cal)
A	0.3	0.2	4.2
B	0.1	㉠	4.2

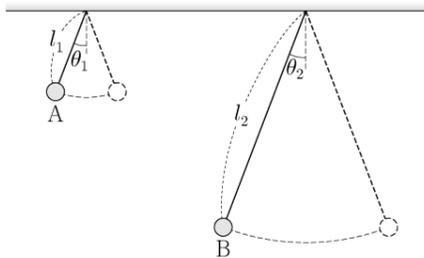
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. s 만큼 낙하하는 동안 추의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 120J이다.
- ㄴ. A의 비열은 $1200\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ 이다.
- ㄷ. ㉠은 0.3이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 물체 A, B가 길이가 l_1, l_2 인 실에 연결되어 단진동을 한다. A, B가 최고점일 때 실이 연직 방향과 이루는 각은 θ_1, θ_2 이다. 주기는 B가 A의 2배이고, 최대 속력은 B가 A의 $\sqrt{2}$ 배이다.



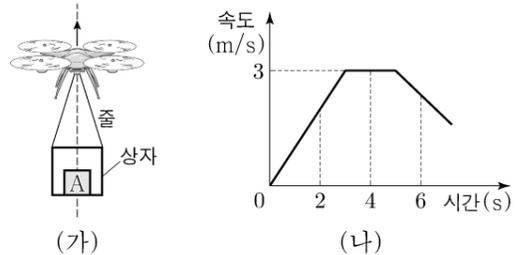
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 물체의 크기는 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. $l_2 = 4l_1$ 이다.
- ㄴ. 최고점과 최저점의 높이차는 B가 A의 2배이다.
- ㄷ. $\theta_1 > \theta_2$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 드론으로 줄을 당겨 상자를 연직 위 방향으로 이동시키는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 지표면에 고정된 관성 좌표계에서 측정한 상자의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 상자 내부에 놓인 물체 A는 상자와 접촉한 상태로 연직선을 따라 운동한다.



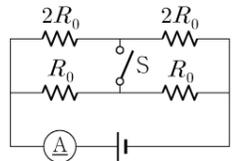
상자에 고정된 좌표계에서, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A에 작용하는 관성력의 방향은 2초일 때와 6초일 때가 같다.
- ㄴ. 4초일 때 A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄷ. A가 상자를 누르는 힘의 크기는 4초일 때가 6초일 때보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

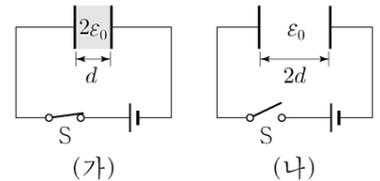
10. 그림은 전압이 일정한 전원, 전류계, 저항, 스위치 S로 구성된 회로를 나타낸 것이다. S를 닫기 전 전류계에 흐르는 전류의 세기는 I_0 이다.



S를 닫은 후 전류계에 흐르는 전류의 세기는? [3점]

① I_0 ② $\frac{3}{2}I_0$ ③ $2I_0$ ④ $\frac{5}{2}I_0$ ⑤ $3I_0$

11. 그림 (가)는 평행판 사이의 거리가 d 이고 유전율이 $2\epsilon_0$ 인 유전체가 채워진 축전기, 전압이 일정한 전원, 스위치 S로 구성된 회로에서 S를 닫은 후 축전기가



완전히 충전된 상태를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 S를 연 후 유전체를 빼고 평행판 사이의 거리를 $2d$ 로 증가시킨 상태를 나타낸 것이다.

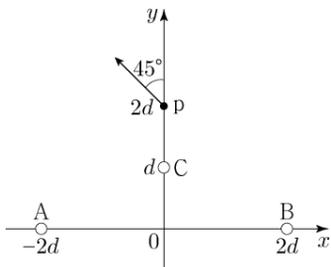
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ϵ_0 은 진공의 유전율이다.)

<보 기>

- ㄱ. 축전기의 전기 용량은 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.
- ㄴ. 축전기 양단에 걸리는 전압은 (가)에서가 (나)에서의 $\frac{1}{4}$ 배이다.
- ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (가)에서가 (나)에서의 $\frac{1}{2}$ 배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 xy 평면에서 x 축상의 $x = -2d, x = 2d$ 와 y 축상의 $y = d$ 에 점전하 A, B, C가 각각 고정되어 있다. A, B의 전하량의 크기는 q 로 같고, y 축상의 $y = 2d$ 인 점 p에서 A, B, C에 의한 전기장의 방향은 y 축과 45° 를 이룬다.

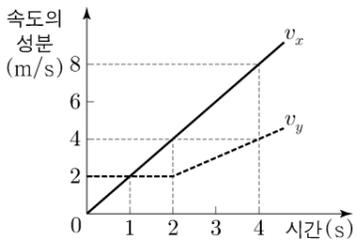


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A와 B의 전하의 종류는 같다.
 - ㄴ. C는 양(+전하)이다.
 - ㄷ. C의 전하량의 크기는 $\frac{\sqrt{2}}{4}q$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 질량이 1 kg인 물체가 힘을 받아 xy 평면에서 운동할 때, 속도의 x 성분 v_x 와 y 성분 v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.

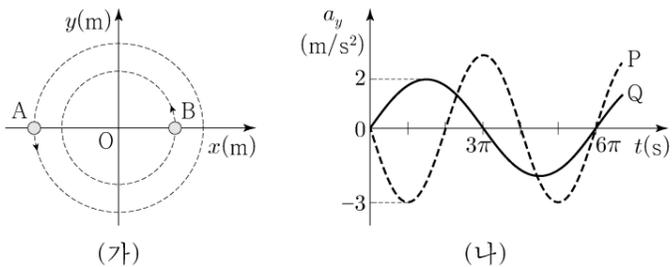


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 물체의 가속도의 크기는 1초일 때가 3초일 때의 $\frac{2}{3}$ 배이다.
 - ㄴ. 2초부터 4초까지 물체에 작용하는 알짜힘이 한 일은 30J이다.
 - ㄷ. 2초부터 4초까지 물체는 직선 경로를 따라 운동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 xy 평면에서 원점 O를 중심으로 등속 원운동을 하는 두 물체 A, B가 시간 $t=0$ 일 때 x 축을 지나는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 t 에 따른 A, B의 가속도의 y 성분 a_y 를 순서 없이 P, Q로 나타낸 것이다.

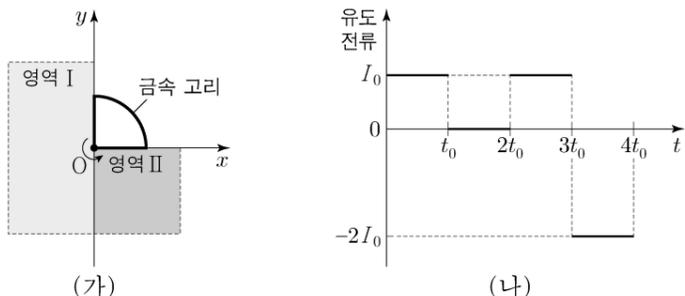


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. Q는 A의 가속도의 y 성분을 나타낸 것이다.
 - ㄴ. B의 속력은 3m/s이다.
 - ㄷ. $t = 3\pi$ 초일 때 B의 운동 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 xy 평면에서 저항값이 R 인 사분원 모양의 금속 고리가 원점 O를 중심으로 일정한 각속도로 회전할 때 시간 $t = 0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이고, (나)는 고리에 흐르는 유도 전류를 t 에 따라 나타낸 것이다. 고리의 회전 주기는 $4t_0$ 이고, 균일한 자기장 영역 I, II의 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다.

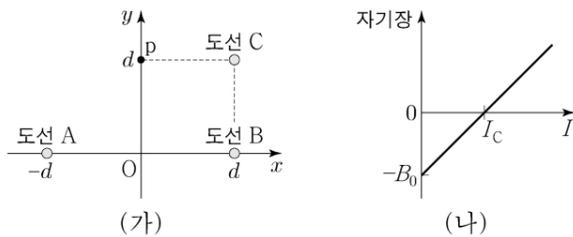


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. I과 II의 자기장의 방향은 서로 반대이다.
 - ㄴ. 자기장의 세기는 II가 I의 2배이다.
 - ㄷ. 고리가 한 바퀴 회전하는 동안 고리에서 소비되는 전기 에너지는 $6I_0^2 R t_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 수직인 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 각각 $(-d, 0), (d, 0), (d, d)$ 인 지점에 고정되어 있고, 점 p는 $(0, d)$ 인 점이다. A, B에는 세기가 I_0 인 일정한 전류가 흐르고, p에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 $-y$ 방향이다. 그림 (나)는 p에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장을 C에 흐르는 전류의 세기 I 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

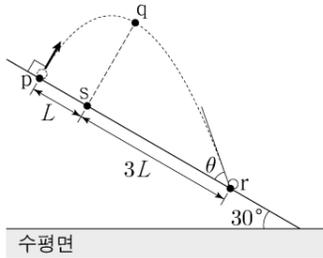
- <보 기>
- ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 - ㄴ. $I_C = 2I_0$ 이다.
 - ㄷ. 원점 O에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 $2B_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

17. 그림과 같이 수평면과 이루는 각이 30° 인 빗면 위의 점 p에서 빗면에 수직인 방향으로 던져진 물체가 포물선 운동을 하여 빗면으로부터 가장 멀리 떨어진 점 q를 지나 빗면 위의 점 r에 빗면과 θ 의 각을 이루며 도달한다. p와 r를 잇는 직선 위의 점 s에서 p까지의 거리와 r까지의 거리는 각각 L , $3L$ 이다.



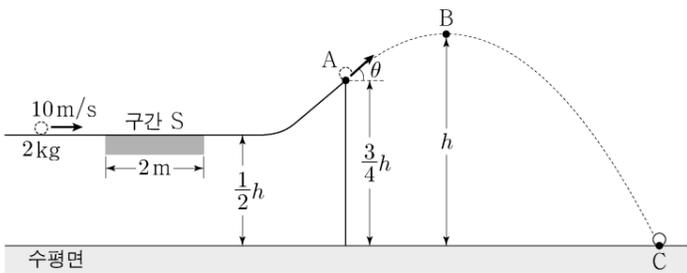
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 물체가 p에서 q까지 이동하는 데 걸린 시간과 q에서 r까지 이동하는 데 걸린 시간은 같다.
 ㄴ. q에서 s까지의 거리는 $\sqrt{3}L$ 이다.
 ㄷ. $\tan\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 높이 $\frac{1}{2}h$ 인 평면에서 10m/s 의 속력으로 등속도 운동하던 질량 2kg 인 물체가 구간 S를 지난 후, 점 A에서부터 포물선 운동을 하여 최고점 B를 지나 수평면 위의 점 C에 도달한다. 물체는 길이가 2m 인 S를 지나는 동안 운동 방향과 반대 방향으로 크기가 일정한 힘 F를 받는다. A, B의 높이는 각각 $\frac{3}{4}h$, h 이고, A에서 물체의 운동 방향이 수평 방향과 이루는 각은 θ 이다. B, C에서 물체의 운동 에너지는 각각 40J , 120J 이다.



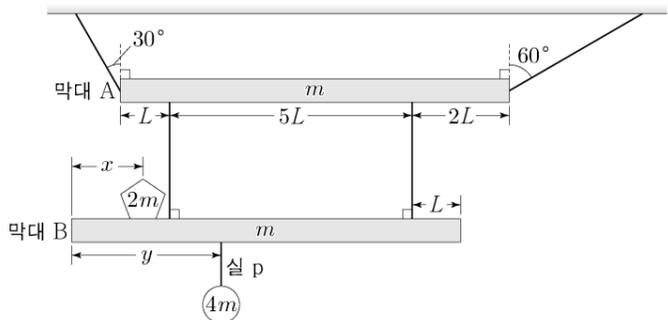
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시하며, 물체는 동일 연직면상에서 운동한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. F의 크기는 5N 이다.
 ㄴ. $h = 4\text{m}$ 이다.
 ㄷ. $\tan\theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

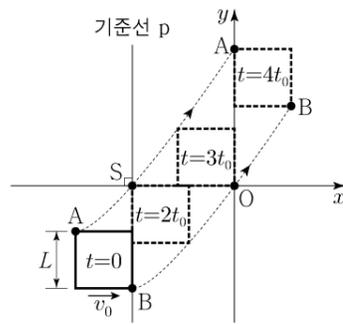
19. 그림과 같이 길이가 $8L$ 이고 질량이 m 인 막대 A, B가 실에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. B의 왼쪽 끝으로부터 x 만큼 떨어진 지점에는 질량이 $2m$ 인 물체가 고정되어 있고, y 만큼 떨어진 지점에는 질량이 $4m$ 인 물체가 실 p에 매달려 있다. p가 끊어졌을 때에도 A, B는 수평을 이루며 정지해 있다.



$x+y$ 는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{17}{4}L$ ② $\frac{9}{2}L$ ③ $\frac{19}{4}L$ ④ $5L$ ⑤ $\frac{21}{4}L$

20. 그림은 xy 평면에서 한 변의 길이가 L 인 정사각형 고리의 꼭짓점 A, B가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 시간 $t=0$ 일 때 고리의 한 변은 기준선 p를 지나고, 이때 고리의 속력은 v_0 이고 운동 방향은 $+x$ 방향이다. 점 S는 p와 x 축이 만나는 점이다. 표는 A, B의 운동에 대한 자료이다.



시간 t	A, B의 운동
0	B는 p를 지난다.
$2t_0$	A는 S를 지난다.
$3t_0$	B는 원점 O를 지난다.
$4t_0$	A는 y 축을 지난다.

$t = 3t_0$ 일 때, B의 속력은?

- ① $3v_0$ ② $\frac{7}{2}v_0$ ③ $4v_0$ ④ $\frac{9}{2}v_0$ ⑤ $5v_0$

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

과학탐구 영역(물리학 II)

제 4 교시

성명

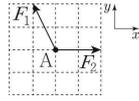
수험 번호

3

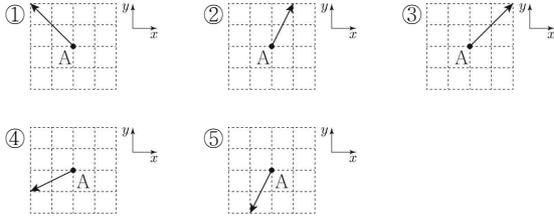
제 [] 선택

1

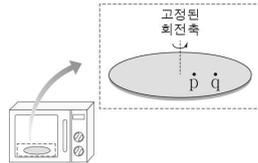
1. 그림은 xy 평면에 놓인 물체 A에 xy 평면과 나란한 방향으로 힘 F_1, F_2 만이 작용하는 것을 나타낸 것이다.



A에 작용하는 알짜힘을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 모든 간격은 1N이고, A의 크기는 무시한다.)



2. 그림과 같이 전자레인지의 회전 접시에 고정된 점 p, q가 같은 주기로 등속 원운동한다. 회전축으로부터의 거리는 p가 q보다 작다.

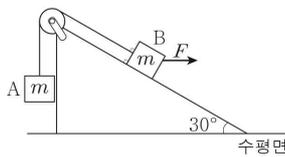


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 각속도는 p와 q가 같다.
 - ㄴ. 속력은 p가 q보다 크다.
 - ㄷ. 구심 가속도의 크기는 p가 q보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 물체 A와 실로 연결된 물체 B에 수평 방향으로 크기가 F 인 힘을 작용하였더니 A와 B가 정지해 있다. A, B의 질량은 m 으로 같고, 빗면이 수평면과 이루는 각은 30° 이다.



F 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{2}mg$ ② $\frac{1}{\sqrt{3}}mg$ ③ mg
 ④ $\sqrt{3}mg$ ⑤ $2mg$

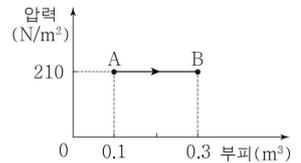
4. 그림은 탈출 속력이 빛의 속력보다 큰 천체 P 주위에서 빛이 휘어지는 현상에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

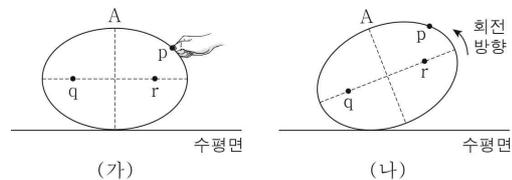
5. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B$ 를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체의 압력은 일정하고 기체가 흡수한 열량은 105J이다.



$A \rightarrow B$ 과정에서 기체의 내부 에너지 증가량은? (단, 열의 일당량은 4.2J/cal이다.)

- ① 5cal ② 10cal ③ 15cal ④ 20cal ⑤ 25cal

6. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에 놓인 물체 A의 한 점 p에 연직 방향으로 힘이 작용하여 A가 평형을 유지하며 정지한 모습을 나타낸 것이다. 점 q, r 중 하나는 A의 무게 중심이다. 그림 (나)는 (가)에서 p에 작용하는 힘이 제거된 후 A가 회전하는 순간의 모습을 나타낸 것이다.



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

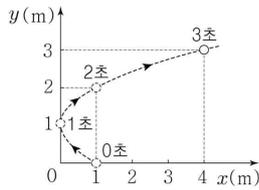
- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 - ㄴ. A의 무게 중심은 q이다.
 - ㄷ. (가)에서 수평면이 A에 작용하는 힘의 크기는 A의 무게보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 xy 평면에서 운동하는 물체의 위치를 1초 간격으로 나타낸 것이다. 물체에 작용하는 알짜힘은 일정하다.



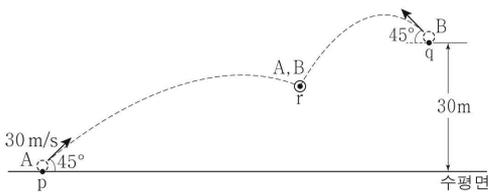
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 $+x$ 방향이다.
- ㄴ. 0초부터 2초까지 변위의 크기는 2m이다.
- ㄷ. 3초일 때 속력은 5m/s이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

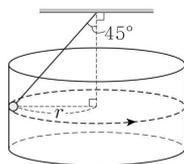
8. 그림과 같이 물체 A를 수평면의 점 p에서 수평면에 대해 45° 방향으로 속력 30m/s로 던진 순간, 물체 B를 높이 30m인 점 q에서 수평면에 대해 45° 방향으로 던졌다. A, B는 각각 포물선 운동하여 점 r에 동시에 도달한다. p에서 r까지 A의 수평 이동 거리는 q에서 r까지 B의 수평 이동 거리의 2배이다.



r의 높이는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 16m ② 18m ③ 20m ④ 22m ⑤ 24m

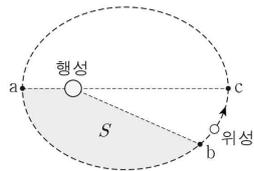
9. 그림과 같이 실에 매달린 물체가 원기둥의 안쪽면을 따라 반지름이 r 인 등속 원운동을 한다. 실이 연직 방향과 이루는 각은 45° 이다. 물체에 작용하는 구심력의 크기는 원기둥이 물체에 작용하는 힘의 크기의 3배이다.



물체의 속력은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

10. 그림과 같이 공전 주기가 T_0 인 위성이 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동한다. 점 a, c는 각각 위성이 행성의 중심으로부터 가장 가까운 점과 가장 먼 점이고, 점 b는 타원 궤도상의 점이다. 표는 a에서 b까지, b에서 c까지 위성이 이동하는 데 걸린 시간과 위성과 행성의 중심을 연결한 직선이 쓸고 지나가는 면적을 나타낸 것이다.



구간	걸린 시간	면적
a → b	㉠	S
b → c	$\frac{1}{6}T_0$	㉡

㉠, ㉡로 옳은 것은?

- ㉠ $\frac{1}{5}T_0$ ㉡ $\frac{1}{2}S$ ㉢ $\frac{1}{4}T_0$ ㉣ $\frac{1}{2}S$
 ㉤ $\frac{1}{3}T_0$ ㉥ $\frac{2}{3}S$ ㉦ $\frac{1}{3}T_0$ ㉧ $\frac{1}{2}S$
 ㉨ $\frac{1}{3}T_0$ ㉩ $\frac{2}{3}S$

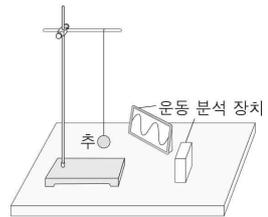
11. 다음은 단진자에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 질량이 100g인 추를 진자의 길이가 30cm가 되도록 실에 연결한다.

(나) 실이 연직 방향과 5° 를 이루도록 추를 당겼다 놓은 후, 운동 분석 장치를 이용하여 추가 10회 왕복하는 데 걸린 시간과 추의 속력의 최댓값을 측정한다.

(다) (가)에서 진자의 길이가 60cm가 되도록 바꾸고 (나)를 반복한다.
 (라) (가)에서 질량이 200g인 추로 바꾸고 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

	추의 질량 (g)	진자의 길이 (cm)	걸린 시간 (s)	속력의 최댓값 (m/s)
(나)	100	30	11.0	0.15
(다)	100	60	15.5	㉠
(라)	200	30	㉡	0.15

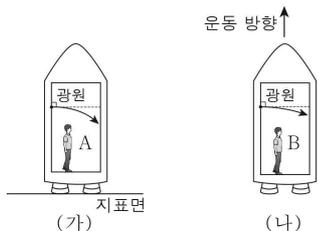
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠은 0.15보다 크다.
- ㄴ. ㉡은 15.5보다 크다.
- ㄷ. 진자의 길이가 클수록 단진자의 주기는 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 관찰자 A가 탄 우주선이 지표면에 정지해 있는 모습을, (나)는 관찰자 B가 탄 우주선이 텅 빈 우주 공간에서 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 각 우주선 안의 광원에서 빛이 방출되고, A가 관측한 (가)의 빛은 B가 관측한 (나)의 빛보다 휘어진 정도가 크다. A와 B는 우주선의 운동 상태를 알 수 없다.



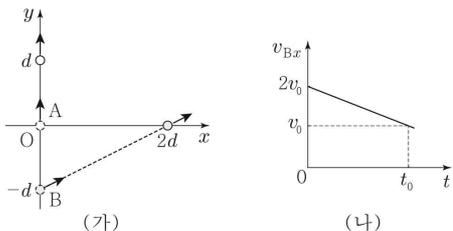
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 지표면에서의 중력 가속도 크기는 (나)에서 우주선의 가속도 크기보다 작다.
 ㄴ. (나)에서 우주선의 운동 방향과 가속도의 방향은 서로 같다.
 ㄷ. 가속 좌표계에서는 빛이 휘어지는 이유가 중력 때문인지 우주선의 가속 운동 때문인지를 구별할 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 xy 평면에서 시간 $t=0$ 일 때, 물체 A는 원점 O를 지나고 물체 B는 y 축상의 $y=-d$ 인 점을 지난다. A, B는 속력이 감소하는 등가속도 직선 운동을 하여 $t=t_0$ 일 때, A는 y 축상의 $y=d$ 인 점을 지나고 B는 x 축상의 $x=2d$ 인 점을 지난다. 가속도의 크기는 B가 A의 $2\sqrt{5}$ 배이다. 그림 (나)는 B의 속도의 x 성분 v_{Bx} 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



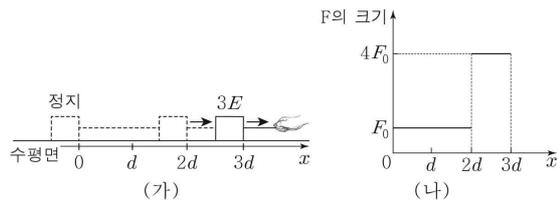
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 0부터 t_0 까지 A의 평균 속력은 $\frac{3}{4}v_0$ 이다.
 ㄴ. B의 가속도의 크기는 $\frac{\sqrt{5}v_0}{2t_0}$ 이다.
 ㄷ. t_0 일 때, A의 속력은 $\frac{5}{8}v_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

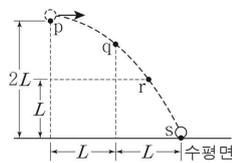
14. 그림 (가)와 같이 수평면에서 $x=0$ 에 정지해 있던 물체에 $+x$ 방향으로 힘 F 를 작용하였더니 물체가 직선 운동한다. 그림 (나)는 F 의 크기를 물체의 위치에 따라 나타낸 것이다. $x=3d$ 에서 물체의 운동 에너지는 $3E$ 이다.



$x=2d$ 에서 물체의 운동 에너지는? (단, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

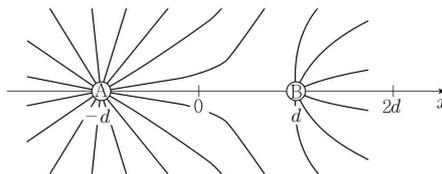
15. 그림과 같이 높이가 $2L$ 인 점 p에서 수평 방향으로 던져진 물체가 포물선 운동하여 점 q, r를 지나 수평면상의 점 s에 도달한다. r의 높이는 L 이고, p에서 q까지, q에서 s까지 물체의 수평 이동 거리는 L 로 같다.



q의 높이 H 와 p에서 r까지 물체의 수평 이동 거리 D 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- | | | | | | |
|---|----------------|---------------|---|----------------|---------------|
| | $\frac{H}{D}$ | $\frac{D}{H}$ | | $\frac{H}{D}$ | $\frac{D}{H}$ |
| ① | $\frac{3}{2}L$ | $\sqrt{2}L$ | ② | $\frac{3}{2}L$ | $\sqrt{3}L$ |
| ③ | $\frac{5}{3}L$ | $\sqrt{2}L$ | ④ | $\frac{5}{3}L$ | $\sqrt{3}L$ |
| ⑤ | $\frac{7}{4}L$ | $\sqrt{2}L$ | | | |

16. 그림은 x 축상의 $x=-d$, $x=d$ 에 각각 고정된 점전하 A, B 주위의 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다. x 축상의 $x=0$ 에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

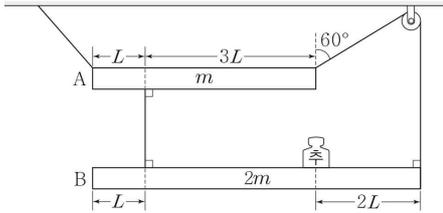
ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. A는 양(+)전하이다.
 ㄷ. x 축상의 $x=2d$ 에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

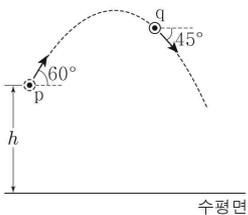
17. 그림과 같이 막대 A, B를 실로 연결하고 B의 오른쪽 끝에서 $2L$ 만큼 떨어진 지점에 추를 올려 놓았더니 A, B가 수평을 이루며 정지해 있다. A, B는 질량이 각각 m , $2m$ 이고 길이가 각각 $4L$, $6L$ 이다. A의 오른쪽 끝에 연결된 실이 연직 방향과 이루는 각은 60° 이다.



추의 질량은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 추의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① m ② $2m$ ③ $3m$ ④ $4m$ ⑤ $5m$

18. 그림과 같이 높이가 h 인 점 p에서 수평면과 60° 의 각을 이루며 던져진 물체가 포물선 운동하여 점 q를 수평면과 45° 의 각을 이루며 지난다. 표는 p, q에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지와 운동 에너지를 나타낸 것이다.



위치	중력 퍼텐셜 에너지	운동 에너지
p	㉠	$2E_0$
q	$3E_0$	㉡

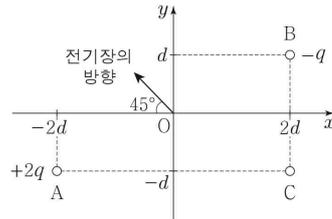
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수평면에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 ㉡보다 크다.
 ㄴ. 물체의 역학적 에너지는 $4E_0$ 이다.
 ㄷ. p와 q의 높이 차는 $\frac{1}{2}h$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

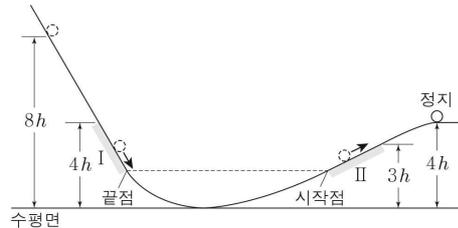
19. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 각각 xy 평면에 고정되어 있다. A, B의 전하량은 각각 $+2q$, $-q$ 이다. 원점 O에서 전기장의 방향이 x 축과 이루는 각은 45° 이다.



C의 전하량은? [3점]

- ① $-9q$ ② $-6q$ ③ $+6q$ ④ $+9q$ ⑤ $+12q$

20. 그림과 같이 높이가 $8h$ 인 지점에서 가만히 놓은 물체가 궤도를 따라 운동하여 마찰이 있는 구간 I, II를 지나 높이가 $4h$ 인 지점에서 정지한다. 물체는 I, II에서 각각 등가속도 직선 운동하고, I에서 운동하는 데 걸린 시간은 II에서 운동하는 데 걸린 시간의 $\frac{7}{9}$ 배이다. 물체가 I과 II에서 이동한 거리는 같고, I의 끝점과 II의 시작점은 높이가 같다.



물체가 I, II를 운동하는 동안 물체에 작용하는 알짜힘의 크기를 각각 F_1 , F_2 라 할 때, $\frac{F_1}{F_2}$ 은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{2}{7}$ ② $\frac{3}{7}$ ③ $\frac{4}{7}$ ④ $\frac{5}{7}$ ⑤ $\frac{6}{7}$

※ 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

1. 그림은 방송에 사용되는 안테나에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 다음 (가), (나)는 보어의 수소 원자 모형과 현대적 수소 원자 모형의 특징을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 전자는 전기력을 받아 안정된 원 궤도에서 운동한다.
 (나) 전자의 위치와 운동량을 동시에 정확하게 측정하는 것은 불가능하며, 전자의 위치는 확률적으로밖에 알 수 없다.

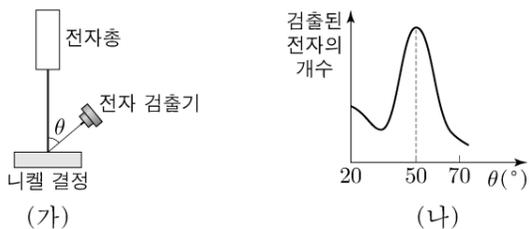
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 양자수가 1인 상태에 있는 전자의 운동량의 크기는 일정하다.
 ㄴ. (가)는 현대적 수소 원자 모형에 해당한다.
 ㄷ. (나)에서 전자의 상태는 불확정성 원리를 만족한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 데이비슨·저머 실험에서 전자가 니켈 결정의 표면에 입사하여 산란되는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 검출된 전자의 개수를 산란각 θ 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

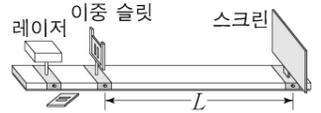
- ㄱ. (나)는 전자의 입사성을 보여 주는 실험 결과이다.
 ㄴ. $\theta = 50^\circ$ 로 산란된 전자의 물질파는 보강 간섭 조건을 만족한다.
 ㄷ. 니켈 결정에 입사된 전자의 속력이 커질수록 전자의 물질파 파장은 길어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 스크린을 레이저의 진행 방향과 수직이 되도록 설치한 후, 슬릿 간격이 d 인 이중 슬릿을 스크린으로부터 거리 L 인 위치에 스크린과 나란하게 고정한다.
 (나) 레이저를 이중 슬릿에 비추고 스크린상의 지점 O, P에 나타난 간섭무늬를 관찰한다.
 (다) (가)의 이중 슬릿을 슬릿 간격이 $2d$ 인 이중 슬릿으로 바꾸어 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

(나)의 간섭무늬	
(다)의 간섭무늬	

- (나), (다)의 간섭무늬에서 O에는 가장 밝은 무늬가 생겼다.
 ○ (나)의 간섭무늬에서 P에는 O로부터 두 번째 어두운 무늬가 생겼다.

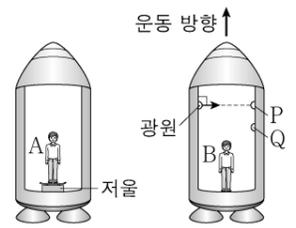
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (나)의 간섭무늬에서 P에 나타난 어두운 무늬는 빛의 상쇄 간섭의 결과이다.
 ㄴ. 이웃한 밝은 무늬의 간격은 (나)의 간섭무늬에서보다 (다)의 간섭무늬에서보다 크다.
 ㄷ. (다)의 간섭무늬에서 P에는 어두운 무늬가 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 텅 빈 우주 공간에서 학생 A가 탑승한 우주선에 대해 학생 B가 탑승한 우주선이 등가속도 직선 운동을 하고 있다. A가 탑승한 우주선에서 저울에 측정된 힘은 0이다. B가 탑승한 우주선 내부의 광원에서 수직으로 검출기 P를 향해 발사된 빛 신호는 검출기 Q에 도달한다.



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

<보 기>

- ㄱ. A가 관찰할 때, 광원에서 발사된 빛은 직진한다.
 ㄴ. B가 관찰할 때, 광원에서 발사된 빛은 휘어진다.
 ㄷ. B가 탑승한 우주선의 속도의 방향과 가속도의 방향은 서로 같다.

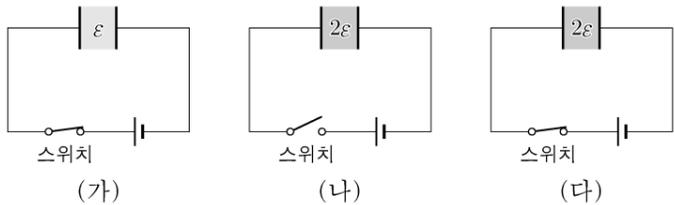
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

물리학 II

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

6. 그림 (가)는 전압이 일정한 전원, 유전율이 ϵ 인 유전체로 채워진 평행판 축전기, 스위치로 구성된 회로에서 스위치를 닫은 후 축전기가 완전히 충전된 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치를 연 후 축전기의 유전체를 유전율이 2ϵ 인 유전체로 바꾼 것을, (다)는 (나)에서 스위치를 닫은 후 축전기가 완전히 충전된 것을 나타낸 것이다.

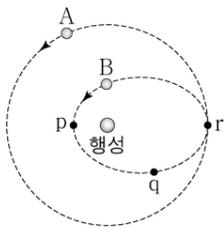


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 축전기의 전기 용량은 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.
 ㄴ. 축전기에 저장된 전하량은 (다)에서와 (나)에서가 서로 같다.
 ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (다)에서가 (나)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 그림과 같이 위성 A는 행성을 중심으로 하는 원 궤도를, 위성 B는 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p는 B가 행성으로부터 가장 가까운 지점이고, 점 q는 B의 공전 궤도상의 점이다. B가 행성으로부터 가장 먼 지점 r에서 A, B의 궤도가 접한다. B에 작용하는 중력의 크기는 p에서 r에서의 9배이다. B가 p에서 q까지 가는 데 걸리는 시간은 T 이고, B의 공전 주기는 $6T$ 이다.

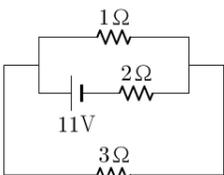


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 위성에는 행성에 의한 중력만 작용한다.)

- <보 기>
- ㄱ. A의 공전 주기는 $\frac{9\sqrt{6}}{2}T$ 이다.
 ㄴ. B가 q에서 r까지 가는 데 걸리는 시간은 $2T$ 이다.
 ㄷ. r에서 속력은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 전압이 11V인 전원과 저항값이 각각 1Ω , 2Ω , 3Ω 인 저항으로 구성된 회로를 나타낸 것이다.

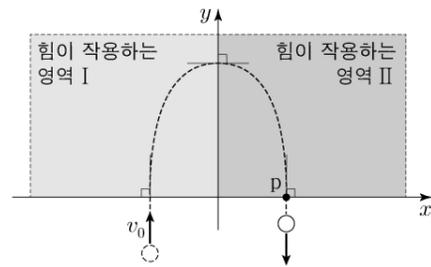


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 저항값이 1Ω 인 저항에 흐르는 전류의 세기는 3A이다.
 ㄴ. 저항값이 2Ω 인 저항 양단에 걸린 전압은 6V이다.
 ㄷ. 저항값이 3Ω 인 저항에서 소비되는 전력은 3W이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 $+y$ 방향으로 속력 v_0 으로 등속도 운동을 하던 입자가 힘이 작용하는 영역 I, II에서 각각 포물선 운동을 하여 x 축상의 점 p를 지난다. 입자는 xy 평면에서 운동하고, I에서 운동 에너지 감소량은 II에서 운동 에너지 증가량과 같다.

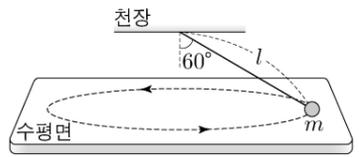


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 입자의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. p에서 입자의 속력은 v_0 이다.
 ㄴ. 입자에 작용하는 알짜힘의 x 성분의 방향은 I에서와 II에서가 서로 반대이다.
 ㄷ. 입자에 작용하는 알짜힘의 y 성분의 크기는 I에서가 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 질량이 m 인 물체가 천장에 실로 연결되어 수평면에서 등속 원운동을 한다. 실의 길이는 l 이고, 실과 연직 방향이 이루는

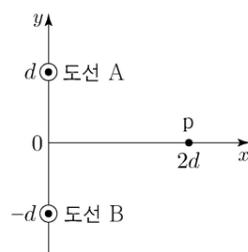


각은 60° 이며, 원운동의 주기는 $4\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 이다.

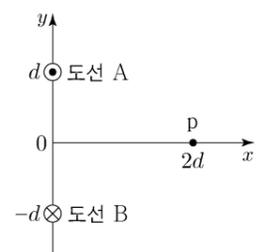
수평면이 물체를 떠받치는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.)

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

11. 그림 (가), (나)와 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy 평면에 수직으로 y 축상의 $y=d$, $y=-d$ 에 각각 고정되어 있다. 점 p는 x 축상의 $x=2d$ 인 점이고, (가)와 (나)에서 A, B에 흐르는 전류의 세기는 I_0 이다. A, B에 흐르는 전류의 방향은 (가)에서 서로 같고, (나)에서 서로 반대이다. (가), (나)의 p에서 A, B에 의한 자기장의 세기는 각각 $B_{(가)}$, $B_{(나)}$ 이다.



(가)

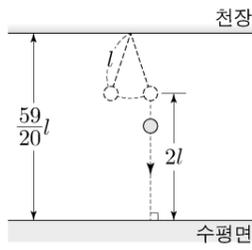


(나)

$\frac{B_{(가)}}{B_{(나)}}$ 는? [3점]

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

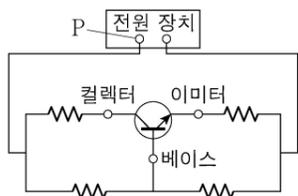
12. 그림과 같이 추가 천장에 실로 연결되어 단진동을 하다가 최고점에서 실이 끊어져 등가속도 직선 운동을 한다. 실의 길이는 l 이고, 실이 끊어진 순간부터 추가 수평면에 도달할 때까지 추의 이동 거리는 $2l$ 이며, 천장의 높이는 $\frac{59}{20}l$ 이다. 단진동을 하는 동안 추의 최대 속력은 v_1 이고, 수평면에 도달하는 순간 추의 속력은 v_2 이다.



$\frac{v_2}{v_1}$ 는? (단, 추의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $2\sqrt{5}$ ② 5 ③ $\sqrt{30}$ ④ 6 ⑤ $2\sqrt{10}$

13. 그림과 같이 트랜지스터, 저항, 전압이 일정한 전원 장치를 연결하여 전류 증폭 회로를 구성하였다. P는 전원 장치의 전극 중 하나이다. 베이스 전류는 컬렉터 전류보다 매우 작다.



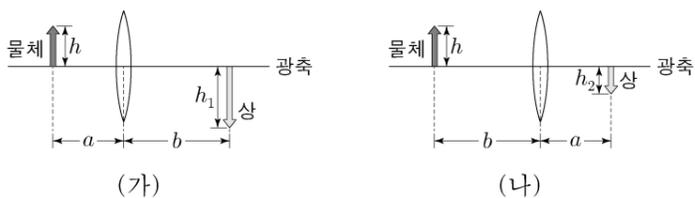
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. P는 양(+)극이다.
 ㄴ. 트랜지스터에서 다수의 전자는 컬렉터에서 이미터로 이동한다.
 ㄷ. 컬렉터 단자의 전위는 베이스 단자의 전위보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

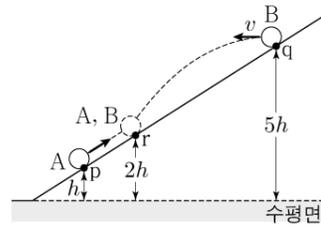
14. 그림 (가), (나)와 같이 초점 거리가 f 인 볼록 렌즈 앞에 크기가 h 인 물체를 놓았더니 크기가 각각 h_1, h_2 인 실상이 생겼다. (가), (나)에서 물체와 렌즈 사이의 거리는 각각 a, b 이고, 상과 렌즈 사이의 거리는 각각 b, a 이다. $h_1 - h_2 = \frac{5}{6}h$ 이다.



f 는? [3점]

- ① $\frac{2}{5}a$ ② $\frac{7}{15}a$ ③ $\frac{8}{15}a$ ④ $\frac{3}{5}a$ ⑤ $\frac{2}{3}a$

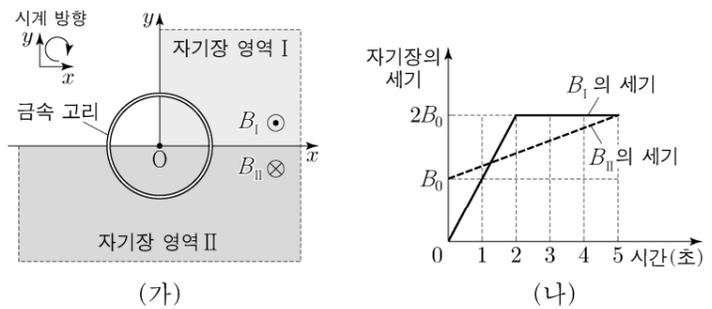
15. 그림과 같이 경사면 위에서 등가속도 직선 운동을 하던 물체 A가 점 p를 지나는 순간, 경사면 위의 점 q에서 물체 B를 수평 방향으로 속력 v 로 던졌다. 경사면 위의 점 r에서 A의 속력이 0이 될 때 A가 B와 만났다. p, q, r의 높이는 각각 $h, 5h, 2h$ 이다.



v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기, 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{\sqrt{11gh}}{2}$ ② $\sqrt{3gh}$ ③ $\frac{\sqrt{13gh}}{2}$
 ④ $\frac{\sqrt{14gh}}{2}$ ⑤ $\frac{\sqrt{15gh}}{2}$

16. 그림 (가)는 xy 평면에 고정된 원형 금속 고리와 균일한 자기장 영역 I, II를 나타낸 것이다. 고리의 중심은 원점 O이고, I에서 자기장 B_I 의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이며, II에서 자기장 B_{II} 의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그림 (나)는 B_I, B_{II} 의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 고리의 두께와 폭은 무시한다.)

<보 기>

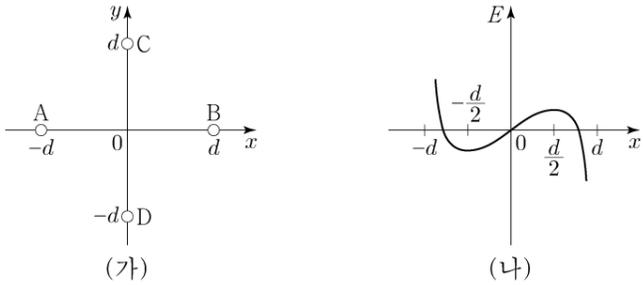
- ㄱ. 고리면을 통과하는 B_I 과 B_{II} 에 의한 자기 선속의 크기는 1초일 때가 4초일 때보다 작다.
 ㄴ. 고리에 유도되는 기전력의 크기는 1초일 때가 4초일 때보다 크다.
 ㄷ. 1초일 때 유도 전류는 시계 방향으로 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)와 같이 xy 평면에서 x 축상의 $x = -d, x = d$ 와 y 축상의 $y = d, y = -d$ 에 점전하 A~D가 각각 고정되어 있다. x 축상에서 A~D에 의한 전기장 E 의 방향은 x 축과 나란하다. 그림 (나)는 x 축상의 $-d < x < d$ 인 구간에서 E 를 x 에 따라 나타낸 것이다. E 의 방향은 $+x$ 방향이 양(+)이다.



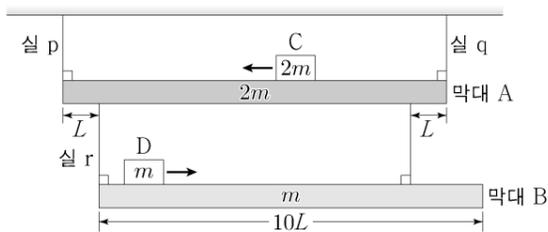
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. C와 D의 전하량의 크기는 같다.
 ㄴ. B는 음(-)전하이다.
 ㄷ. 전하량의 크기는 C가 A보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 그림과 같이 실에 매달려 수평을 이루며 정지해 있는 막대 A, B 위에 물체 C, D가 서로 반대 방향으로 각각 등속도 운동을 하고 있다. C, D가 운동하는 동안 A, B는 수평을 이루며 정지해 있고, 실 p, q가 A를 당기는 힘의 크기는 서로 같다. A와 B의 길이는 $10L$ 로 같고, A와 C의 질량은 $2m$ 이며, B와 D의 질량은 m 이다.



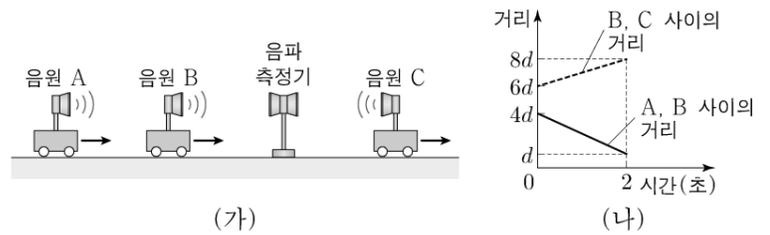
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 속력은 D가 C의 2배이다.
 ㄴ. C와 D가 동일 연직선상에 있을 때, C는 A의 오른쪽 끝으로부터 $\frac{16}{3}L$ 만큼 떨어져 있다.
 ㄷ. C가 A의 오른쪽 끝으로부터 $7L$ 만큼 떨어져 있을 때, 실 r가 B를 당기는 힘의 크기는 $\frac{3}{4}mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

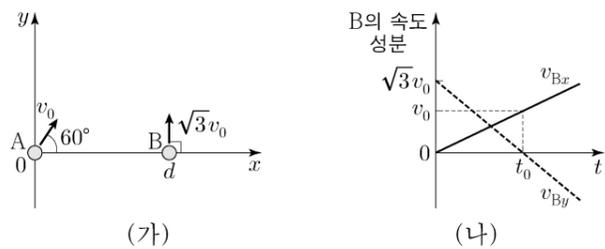
19. 그림 (가)와 같이 음원 A, B, C가 진동수 f_0 의 음파를 발생하며 각각 등속도 운동을 하고 있다. 그림 (나)는 A, B 사이의 거리와 B, C 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. 정지해 있는 음파 측정기가 측정한 A, B, C의 음파의 진동수는 각각 $f_1, \frac{10}{9}f_0, \frac{3}{4}f_1$ 이다.



f_1 은? (단, 음원과 음파 측정기는 동일 직선상에 있고, 음속은 일정하다.)

- ① $\frac{39}{34}f_0$ ② $\frac{20}{17}f_0$ ③ $\frac{41}{34}f_0$ ④ $\frac{21}{17}f_0$ ⑤ $\frac{43}{34}f_0$

20. 그림 (가)와 같이 시간 $t=0$ 일 때 원점에서 물체 A를 x 축과 60° 의 각을 이루며 속력 v_0 으로, x 축상의 $x=d$ 인 점에서 물체 B를 $+y$ 방향으로 속력 $\sqrt{3}v_0$ 으로 발사하였다. A, B는 xy 평면에서 같은 가속도로 각각 등가속도 운동을 한다. 그림 (나)는 B의 속도의 x 성분 v_{Bx} 와 y 성분 v_{By} 를 t 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. A의 가속도의 크기는 $\frac{2v_0}{t_0}$ 이다.
 ㄴ. A는 x 축상의 $x = \frac{3}{8}v_0t_0$ 인 점을 지난다.
 ㄷ. $t = \frac{d}{2v_0}$ 일 때, A와 B 사이의 거리는 최소가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

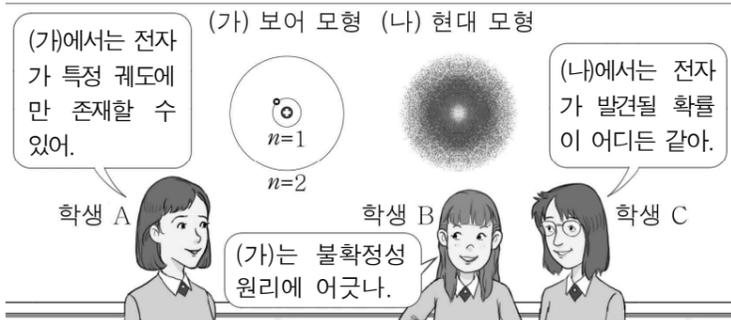
* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 II)

성명		수험번호				3			제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	----------

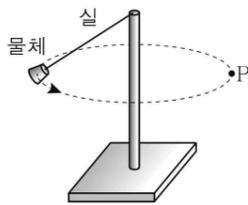
1. 다음은 수소 원자 모형 (가), (나)에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림은 실에 매달린 물체가 수평면과 나란하게 등속 원운동을 하는 모습을 나타낸 것이다.



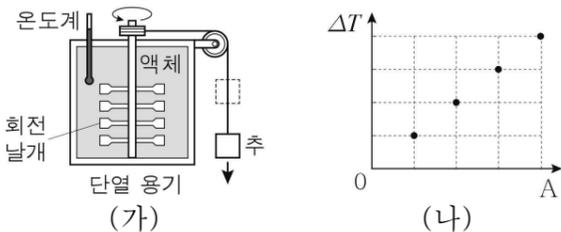
물체가 점 P를 지나는 순간, 물체의 운동 방향과 수직 방향인 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 물체의 가속도
ㄴ. 물체에 작용하는 중력
ㄷ. 실이 물체를 당기는 힘

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 추가 일정한 속도로 낙하함에 따라 액체가 담긴 단열 용기의 회전 날개가 회전하며 액체의 온도를 높이는 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 물리량 A만을 변화시키면서 액체의 온도 변화량 ΔT 를 측정한 결과이다.



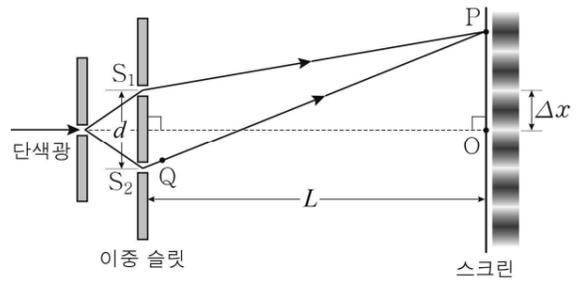
A로 적절한 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

< 보 기 >

ㄱ. 추의 질량	ㄴ. 추가 낙하한 거리	ㄷ. 액체의 비열
----------	--------------	-----------

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 단색광이 단일 슬릿, 간격이 d 인 이중 슬릿 S_1, S_2 를 통과한 후 스크린에 간섭무늬를 만든 것을 나타낸 것이다. 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격은 Δx 로 일정하다. 스크린상의 점 O는 S_1, S_2 로부터 같은 거리에 있고, 점 P에는 O로부터 세 번째 어두운 무늬가 생긴다. 점 Q는 S_2 와 P를 잇는 직선상에 있고, $\overline{S_1P} = \overline{QP}$ 이다. 이중 슬릿에서 스크린까지의 거리는 L 이다.



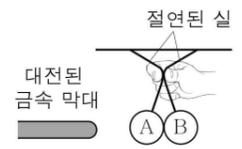
$\overline{S_2Q}$ 는?

- ① $\frac{5d}{L}\Delta x$ ② $\frac{5d}{2L}\Delta x$ ③ $\frac{3d}{2L}\Delta x$ ④ $\frac{d}{L}\Delta x$ ⑤ $\frac{2d}{5L}\Delta x$

5. 다음은 정전기 유도 현상에 대한 실험이다.

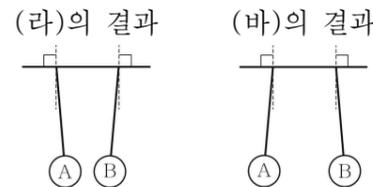
[실험 과정]

- (가) 대전된 금속 막대와 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B를 준비한다.
- (나) 그림과 같이 A, B를 접촉시킨 상태에서 금속 막대를 A에 가까이 가져간다.
- (다) 실을 놓아 A, B를 멀어지게 한다.
- (라) 금속 막대를 치우고 A, B를 관찰한다.
- (마) 치웠던 금속 막대를 도체구 ㉠에 접촉시킨다.
- (바) 금속 막대를 치우고 A, B를 관찰한다.



[실험 결과]

- (라) 이후에 A와 B는 접촉하지 않는다.
- (라), (바)에서 실이 연직선과 이루는 각은 모두 같다.



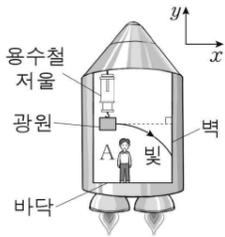
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (라)의 B는 금속 막대와 같은 종류의 전하를 띤다.
ㄴ. ㉠은 'A'이다.
ㄷ. (라)와 (바)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 텅 빈 우주 공간에서 우주선이 가속도의 방향이 $+y$ 방향이고, 가속도의 크기가 a 또는 $2a$ 인 등가속도 직선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 우주선 바닥에 서 있는 관찰자 A가 측정할 때, 용수철저울에 매달린 채 정지해 있는 광원에서 $+x$ 방향으로 방출된 빛은 벽에 도달한다. 표는 우주선의 가속도 크기에 따라 A가 측정한 물리량을 각각 나타낸 것이다.



가속도 크기	a	$2a$
용수철저울의 측정값	F_1	F_2
바닥이 A에 작용하는 수직 항력의 크기	N_1	N_2
광원에서 벽까지 빛이 진행한 경로의 길이	L_1	L_2

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. $F_2 = 2F_1$ 이다. ㄴ. $N_1 = N_2$ 이다. ㄷ. $L_1 > L_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

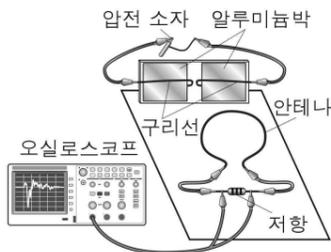
7. 다음은 전자기파에 대한 실험이다.

[실험 과정]

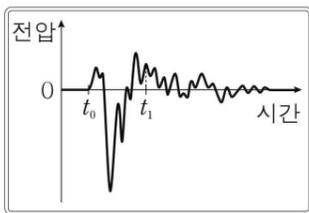
(가) 압전 소자를 연결한 구리 선을 알루미늄박에 붙인다.

(나) 원형 안테나에 저항을 연결하고, 저항에 걸리는 전압을 오실로스코프로 측정한다.

(다) 압전 소자를 눌러 구리선 사이에 불꽃 방전을 일으키면서, 오실로스코프의 화면을 관찰한다.



[실험 결과]

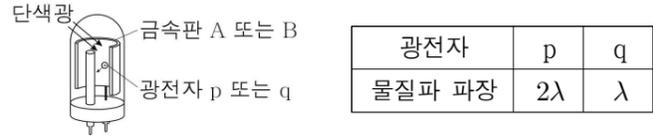


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. (다)에서 불꽃 방전이 일어날 때 전자기파가 발생한다.
 ㄴ. t_1 일 때, 전자기파에 의해 안테나의 전자는 전기력을 받는다.
 ㄷ. t_0 부터 t_1 까지 저항에 흐르는 전류의 방향은 일정하다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 동일한 단색광을 금속판 A 또는 B에 비추었을 때 최대 운동 에너지를 가진 광전자 p 또는 q가 방출되었다. A, B의 일함수는 각각 $2W$, $3W$ 이다. 표는 p, q의 물질과 파장을 나타낸 것이다.

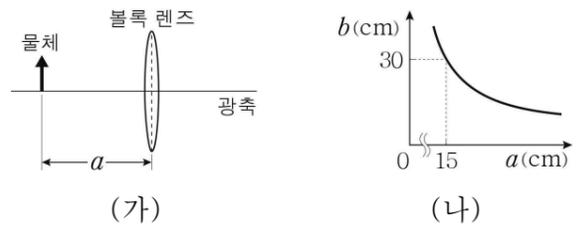


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >
 ㄱ. q는 A에서 방출된다.
 ㄴ. 운동량의 크기는 q가 p보다 크다.
 ㄷ. p의 운동 에너지는 $\frac{1}{3}W$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 같이 초점 거리가 f 인 볼록 렌즈의 중심으로부터 거리 a 만큼 떨어진 지점에 물체를 놓았다. 그림 (나)는 렌즈의 중심으로부터 상까지의 거리 b 를 a 에 따라 나타낸 것이다.

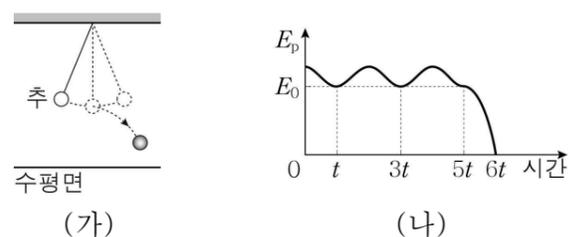


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. f 는 10 cm이다.
 ㄴ. a 가 15 cm일 때, 상은 정립상이다.
 ㄷ. b 가 30 cm일 때, 상의 크기는 물체 크기의 2배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

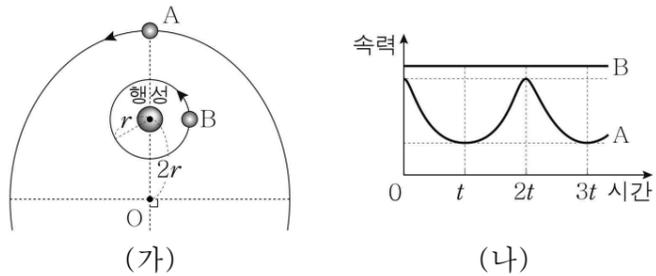
10. 그림 (가)와 같이 무게가 w 인 추가 길이 L 인 실에 매달려 단진동을 하다가 시간이 $5t$ 일 때 실이 끊어져 포물선 운동을 한다. 그림 (나)는 수평면에 도달할 때까지 추의 중력 퍼텐셜 에너지 E_p 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



E_0 은? (단, 추의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{\pi^2 w L}{8}$ ② $\frac{\pi^2 w L}{4}$ ③ $\frac{\pi^2 w L}{2}$ ④ $\pi^2 w L$ ⑤ $2\pi^2 w L$

11. 그림 (가)는 위성 A가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를, 위성 B가 행성을 중심으로 하는 반지름이 r 인 원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 타원의 중심 O와 행성의 중심 사이의 거리는 $2r$ 이다. 그림 (나)는 A, B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. $2t$ 일 때, 가속도의 크기는 B가 A의 4배이다.

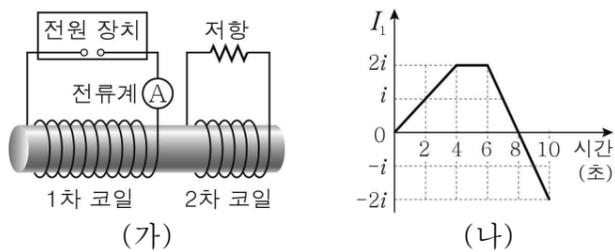


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. t 일 때, 행성과 A 사이의 거리는 최소이다.
 - ㄴ. A에 작용하는 중력의 크기는 $2t$ 일 때가 $3t$ 일 때의 9배이다.
 - ㄷ. B의 속력은 $\frac{4\pi r}{t}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 같이 전원 장치와 전류계가 연결된 1차 코일, 저항이 연결된 2차 코일이 고정되어 있다. 그림 (나)는 1차 코일에 흐르는 전류 I_1 을 시간에 따라 나타낸 것이다. I_1 에 의한 상호유도로 2차 코일에 흐르는 전류는 I_2 이다.

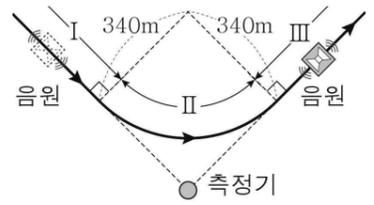


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. I_1 에 의한 2차 코일의 자기 선속은 5초일 때가 2초일 때보다 크다.
 - ㄴ. I_2 의 방향은 7초일 때와 9초일 때 서로 반대이다.
 - ㄷ. I_2 에 의한 저항에서의 소비 전력은 8초일 때가 2초일 때의 4배이다.

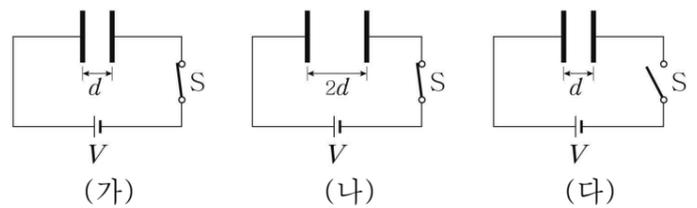
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 진동수가 44 Hz인 소리를 발생시키는 음원이 직선 구간 I, 곡선 구간 II, 직선 구간 III을 일정한 속력으로 지나고 있다. 음원은 II에서 반지름이 340 m이고, 구심 가속도의 크기가 3.4 m/s^2 인 원운동을 한다. 음원이 I과 III에서 운동할 때, I과 III의 연장선이 만나는 지점에 고정된 측정기가 측정한 소리의 진동수는 각각 f_1, f_3 이다. $f_1 - f_3$ 은? (단, 음원의 크기는 무시하며, 소리의 속력은 340 m/s 로 일정하다.) [3점]



- ① $\frac{70}{9} \text{ Hz}$ ② $\frac{80}{9} \text{ Hz}$ ③ 10 Hz ④ $\frac{100}{9} \text{ Hz}$ ⑤ $\frac{110}{9} \text{ Hz}$

14. 그림 (가)는 전압이 V 로 일정한 전원, 평행판 간격이 d 인 축전기로 구성된 회로에서 스위치 S를 닫아 축전기가 완전히 충전된 상태를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 평행판 간격을 $2d$ 로 증가시킨 상태를, (다)는 (나)에서 S를 열고 평행판 간격을 d 로 감소시킨 상태를 나타낸 것이다.

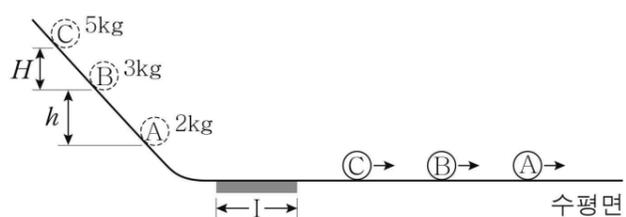


(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 축전기 내부는 진공이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 평행판 사이의 전위차는 (가)에서보다 크다.
 - ㄴ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (나)에서의 2배이다.
 - ㄷ. S를 닫으면 축전기가 충전된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

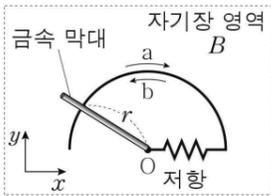
15. 그림과 같이 빗면 위에 가만히 놓은 물체 A, B, C가 각각 빗면을 내려와 구간 I에서 운동 방향으로 같은 크기의 힘을 받았다. I을 지난 후 수평면에서 A, B, C의 속도는 같다. A, B, C의 질량은 각각 2 kg, 3 kg, 5 kg이고, A와 B를 놓은 두 지점의 높이 차는 h , B와 C를 놓은 두 지점의 높이 차는 H 이다.



$\frac{h}{H}$ 는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

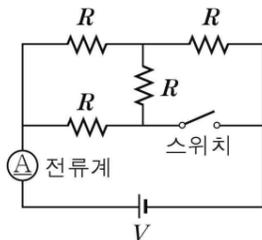
16. 그림과 같이 균일한 자기장 영역을 포함한 xy 평면상에 중심이 O 이고 반지름이 r 인 반원형 도선, 저항, 금속 막대로 회로를 구성하였다. 자기장 영역에서 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이고, 세기는 B 로 일정하다. 금속 막대는 도선에 접촉한 채 O 를 중심으로 회전하며, 회전 방향은 a 이고 각속도는 ω 로 일정하다.



이때 회로에 흐르는 유도 전류의 방향, 유도 기전력의 크기 V 로 옳은 것은?

- | | | | | | |
|---|----|------------------------|---|----|------------------------|
| | 방향 | V | | 방향 | V |
| ① | a | $\frac{Br^2\omega}{4}$ | ② | a | $\frac{Br^2\omega}{2}$ |
| ③ | b | $\frac{Br^2\omega}{4}$ | ④ | b | $\frac{Br^2\omega}{2}$ |
| ⑤ | b | $Br^2\omega$ | | | |

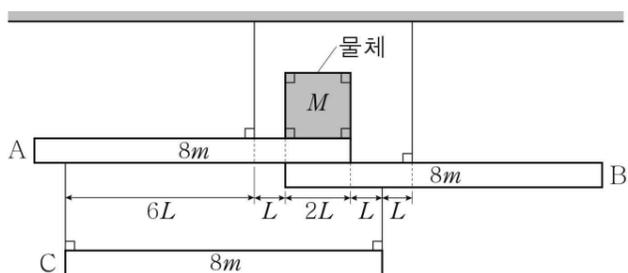
17. 그림과 같이 저항값이 R 인 저항 4개, 전압이 V 인 전원, 스위치로 회로를 구성하였다. 전류계에 측정되는 전류의 세기는 스위치를 열었을 때 I_1 , 스위치를 닫았을 때 I_2 이다.



$\frac{I_2}{I_1}$ 는? [3점]

- ① $\frac{25}{9}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ 1 ④ $\frac{3}{5}$ ⑤ $\frac{2}{5}$

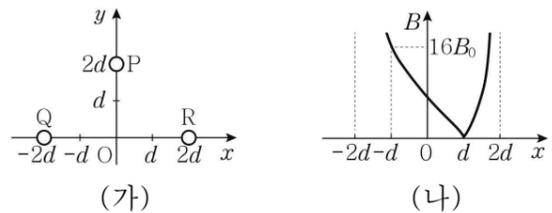
18. 그림과 같이 질량이 $8m$, 길이가 $10L$ 인 동일한 막대 A, B, C가 실에 연결된 채 수평으로 평형을 이루고 있다. A가 B와 $2L$ 만큼 겹친 부분 위에 길이가 $2L$ 이고 질량이 M 인 물체가 정지된 상태로 놓여 있다.



막대가 수평을 유지하기 위한 M 의 최댓값과 최솟값의 차이는? (단, 막대와 물체의 밀도는 균일하고, 막대와 물체의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

19. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 수직으로 고정된 무한히 긴 직선 도선 P, Q, R에 각각 일정한 전류가 흐른다. 원점 O 에서 P, Q, R에 의한 자기장의 세기는 $10B_0$ 이다. 그림 (나)는 x 축상에서 Q, R에 의한 자기장의 세기 B 를 x 에 따라 나타낸 것이다.

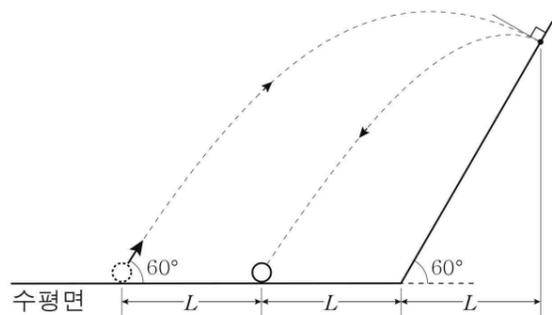


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 전류의 방향은 Q에서와 R에서가 반대이다.
 - ㄴ. O에서 R에 의한 자기장의 세기는 $3B_0$ 이다.
 - ㄷ. 전류의 세기는 P에서가 Q에서의 $\frac{8}{9}$ 배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평면에 대해 60° 의 방향으로 던져진 물체가 시간 t_1 동안 수평 이동 거리가 $3L$ 인 포물선 운동을 하다가 빗면에 수직으로 충돌하였다. 충돌 후 빗면에서 수직으로 튕겨 나온 물체는 시간 t_2 동안 수평 이동 거리가 $2L$ 인 포물선 운동을 하며 수평면에 다시 도달하였다. 빗면의 경사각은 60° 이다.



$\frac{t_2}{t_1}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시하며, 물체는 동일 연직면에서 운동한다.) [3점]

- ① $\frac{\sqrt{5}}{3}$ ② $\frac{\sqrt{6}}{3}$ ③ $\frac{5}{6}$ ④ $\frac{\sqrt{30}}{6}$ ⑤ $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

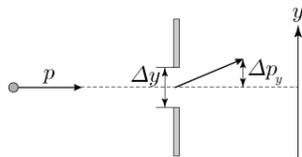
1. 그림은 등속 원운동을 하는 물체에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림은 운동량의 크기가 p 인 전자가 폭이 Δy 인 단일 슬릿에 입사하는 것을 나타낸 것이다. Δp_y 는 슬릿을 통과하는 전자의 y 축 방향 운동량 불확정도를 나타낸 것이다.



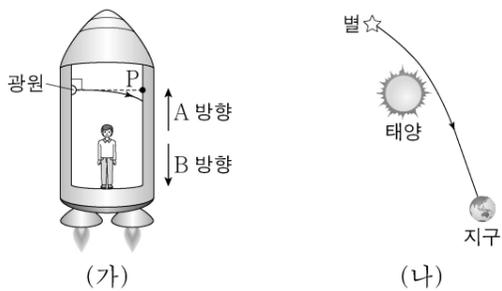
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. Δy 는 슬릿에서 전자의 위치 불확정도를 나타낸다.
 ㄴ. Δy 가 감소하면 Δp_y 도 감소한다.
 ㄷ. 슬릿을 통과하는 전자의 회절은 전자의 파동성 때문에 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 텅 빈 우주 공간에서 등가속도 운동을 하는 우주선 안의 광원에서 점 P를 향해 발사된 빛이 휘어져 반대편 벽면에 도달한 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 태양 근처를 지나온 별빛이 휘어져 지구에 도달한 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 우주선의 가속도 방향은 B 방향이다.
 ㄴ. (가)에서 우주선의 가속도 크기가 클수록 빛이 휘어진 정도는 크다.
 ㄷ. (나)는 태양 주변의 휘어진 시공간에 의해 발생하는 현상이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 단진자에 대한 실험이다.

- [실험 과정]
 (가) 추를 진자의 길이가 l 이 되도록 실에 연결하여 스탠드에 매단다.
 (나) 그림과 같이 실이 연직 방향과 충분히 작은 각 θ_0 을 이루도록 추를 당겼다가 놓은 후, 추가 10회 왕복하는 데 걸린 시간을 측정한다.
 (다) (가)에서 실을 진자의 길이가 $2l$ 이 되도록 바꾸고 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

과정	10회 왕복 시간
(나)	t_0
(다)	t_1

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

<보 기>

ㄱ. $t_0 < t_1$ 이다.
 ㄴ. 추의 운동 에너지 최댓값은 (나)에서가 (다)에서보다 크다.
 ㄷ. (다)에서 추를 놓은 직후 추에 작용하는 알짜힘은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 도플러 효과에 대한 설명이다.

파장이 λ 이고 진동수가 f 인 음파를 발생시키는 음원이 v_s 의 속력으로 정지해 있는 음파 측정기를 향해 등속도 운동을 한다. 이때 음파 측정기에서 측정된 음파의 파장 λ' 은 λ 보다 A 만큼 짧다. 따라서 음파 측정기에서 측정된 음파의 진동수 f' 은 B 이다.

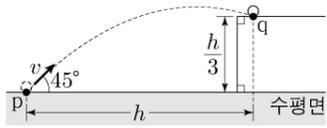
A, B로 옳은 것은? (단, 음속은 v 이고, $v_s < v$ 이다.)

- ① $\frac{A}{f}$ $\frac{B}{\left(\frac{v+v_s}{v}\right)f}$ ② $\frac{A}{v_s}$ $\frac{B}{\left(\frac{v}{v-v_s}\right)f}$
 ③ $\frac{v}{f}$ $\left(\frac{v}{v+v_s}\right)f$ ④ $\frac{v_s}{f}$ $\left(\frac{v-v_s}{v}\right)f$
 ⑤ $\frac{v}{f}$ $\left(\frac{v}{v-v_s}\right)f$

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

6. 그림과 같이 수평면상의 점 p에서 수평면과 45°의 각을 이루며 속력 v 로 던져진 물체가 포물선 운동을 하여 높이 $\frac{h}{3}$ 인 위쪽 수평면상의 점 q에 도달하였다. p에서 q까지 물체의 수평 이동 거리는 h 이다.



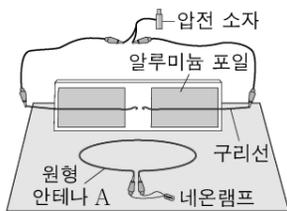
v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\sqrt{2gh}$ ② $\sqrt{\frac{3gh}{2}}$ ③ \sqrt{gh} ④ $\sqrt{\frac{2gh}{3}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{gh}{2}}$

7. 다음은 전자기파의 발생과 송수신에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 압전 소자와 구리선을 연결하고 알루미늄 포일에 붙인 뒤, 평평한 책상 위에 수직으로 세워 놓는다.
 (나) 원형 안테나 A에 네온램프를 연결하여, 그림과 같이 구리선 옆에 놓는다.
 (다) 압전 소자를 누르면서 구리선과 네온램프를 관찰한다.
 (라) (나)에서 책상 면을 따라 구리선과 A 사이의 거리를 바꾼 뒤, (다)를 반복한다.



[실험 결과]

- (다)에서 압전 소자를 누를 때 구리선 사이에서 불꽃 방전이 일어나며 네온램프에 불이 켜졌다.
- 구리선과 A 사이의 거리가 멀수록 네온램프에서 방출되는 빛의 최대 밝기는 ㉠ 한다.

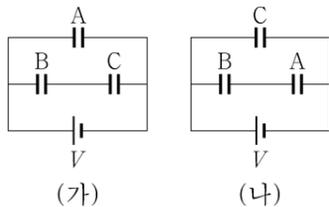
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 구리선 사이에서 불꽃 방전이 일어날 때 전자기파가 발생한다.
 ㄴ. (다)에서 A에는 일정한 세기의 전류가 흐른다.
 ㄷ. '감소'는 ㉠으로 적절하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가), (나)와 같이 전기 용량이 각각 C_A , C_B , C_C 인 축전기 A, B, C를 전압이 V 로 일정한 전원에 연결하여 완전히 충전시켰다. B 양단의 전위차는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.



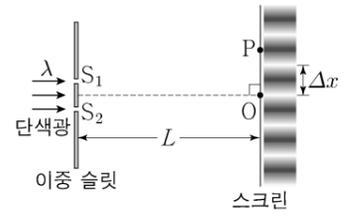
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. A 양단의 전위차는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
 ㄴ. 충전된 전하량은 (가)의 C가 (나)의 A보다 작다.
 ㄷ. $C_A > C_C$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 파장이 λ 인 단색광이 이중 슬릿을 통과하여 스크린에 간섭 무늬가 생겼다. 스크린상의 점 O는 슬릿 S_1 과 S_2 로부터 같은 거리에 있고 가장 밝은 무늬의 중심이며, 점 P에는 O로부터 두 번째 어두운 무늬가 생겼다. 슬릿과 스크린 사이의 거리는 L 이며, 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격 Δx 는 일정하다.



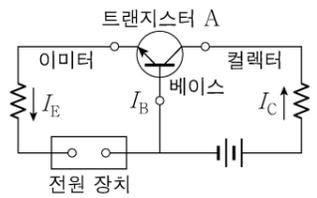
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. S_1 , S_2 로부터 P까지의 경로차는 $\frac{\lambda}{2}$ 이다.
 ㄴ. 단색광의 파장만 $\frac{3}{4}\lambda$ 로 바꾸면 P에서 보강 간섭이 일어난다.
 ㄷ. 슬릿과 스크린 사이의 거리만 $2L$ 로 바꾸면 Δx 는 2배가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 트랜지스터 A가 연결된 회로를 나타낸 것이다. 이미터, 컬렉터와 연결된 도선에는 화살표 방향으로 세기가 I_E , I_C 인 전류가 각각 흐르고 베이스와 연결된 도선에는 세기가 I_B 인 전류가 흐르고 있다. 전류의 증폭률 $\frac{I_C}{I_B}$ 는 1보다 크다.



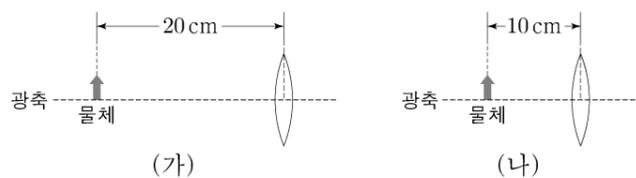
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 n-p-n형 트랜지스터이다.
 ㄴ. $I_B = I_E - I_C$ 이다.
 ㄷ. 이미터와 베이스 사이에는 역방향 전압이 걸려 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)와 같이 볼록 렌즈의 중심으로부터 20cm 떨어진 지점에 물체를 놓았더니, 배율이 5인 실상이 생겼다. 그림 (나)는 (가)에서 물체를 렌즈의 중심으로부터 10cm 떨어진 지점으로 이동시킨 것을 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. 렌즈의 초점 거리는 $\frac{50}{3}$ cm이다.
 ㄴ. (나)에서 물체의 상은 정립 허상이다.
 ㄷ. (나)에서 상의 배율은 2이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 저항의 연결에 따른 전류의 세기를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

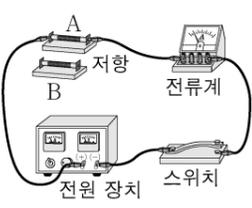
(가) 그림과 같이 직류 전원 장치, 전류계, 저항 A를 이용하여 회로를 구성한다.

(나) 전원 장치의 전압을 V 로 일정하게 하고 전류계에 흐르는 전류의 세기를 측정한다.

(다) (가)에서 A를 저항 B로 바꾸어 (나)를 반복한다.

(라) (다)의 B에 A를 직렬로 연결하여 (나)를 반복한다.

(마) (라)의 A, B를 병렬연결로 바꾸어 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

과정	(나)	(다)	(라)	(마)
전류의 세기	I_A	I	$\frac{1}{3}I$	$\frac{3}{2}I$

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

<보기>

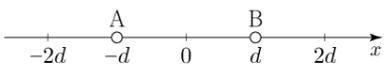
ㄱ. 저항값은 A가 B의 2배이다.

ㄴ. $I_A = \frac{1}{2}I$ 이다.

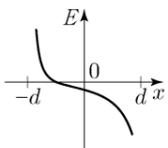
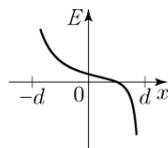
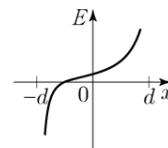
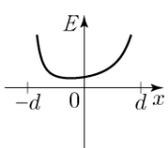
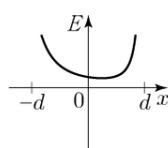
ㄷ. 같은 시간 동안 저항에서 소모되는 전기 에너지는 (라)의 A에서가 (마)의 B에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

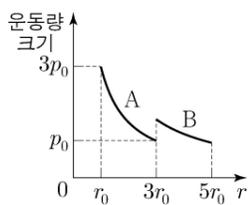
13. 그림과 같이 x 축상의 $x = -d, x = d$ 에 두 점전하 A, B가 각각 고정되어 있다. $x = -2d$ 에서 A, B에 의한 전기장 E 의 세기는 0이며, $x = 2d$ 에서 E 의 방향은 $-x$ 방향이다.



x 축상의 $-d < x < d$ 구간에서 E 를 x 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, E 의 방향은 $+x$ 방향이 양(+))이다.

- ①  ②  ③ 
- ④  ⑤ 

14. 그림은 위성 A, B가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, A와 B의 운동량 크기를 행성 중심과 위성 중심 사이의 거리 r 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.)

<보기>

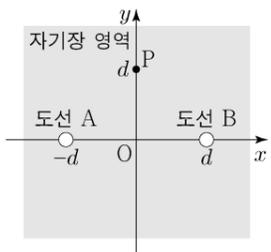
ㄱ. A의 운동 에너지는 최댓값이 최솟값의 9배이다.

ㄴ. 가속도 크기의 최댓값은 A가 B의 9배이다.

ㄷ. 공전 주기는 B가 A의 $2\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 전류가 흐르지 않는 무한히 긴 직선 도선 A, B가 세기는 B_0 이고 방향은 xy 평면에 수직인 균일한 자기장 영역에 놓여 있다. x 축상의 $x = -d, x = d$ 를 지나며 xy 평면에 수직으로 고정된 A와 B에 각각 세기는 같고 방향은 서로 반대인 전류가 흐를 때, 자기장의 세기는 원점 O에서 $\sqrt{2}B_0$ 이고, y 축상의 $y = d$ 인 점 P에서 B_p 이다.



B_p 는? [3점]

- ① $\frac{\sqrt{5}}{2}B_0$ ② $\frac{\sqrt{6}}{2}B_0$ ③ $\frac{\sqrt{7}}{2}B_0$ ④ $\sqrt{2}B_0$ ⑤ $\frac{3}{2}B_0$

16. 표는 금속 A의 표면에 진동수가 $2f, 5f, 7f$ 인 단색광을 각각 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지와 드브로이 파장의 최솟값을 나타낸 것이다.

단색광의 진동수	최대 운동 에너지	드브로이 파장의 최솟값
$2f$	E_1	2λ
$5f$	E_2	λ
$7f$	E_3	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, h 는 플랑크 상수이다.) [3점]

<보기>

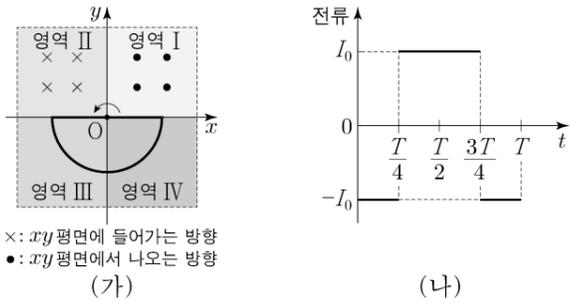
ㄱ. $E_2 = \frac{5}{2}E_1$ 이다.

ㄴ. A의 일함수는 hf 이다.

ㄷ. ㉠은 $\sqrt{\frac{2}{3}}\lambda$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 xy 평면에 수직인 균일한 자기장 영역 I, II, III, IV에서 반원형 금속 고리가 원점 O를 중심으로 xy 평면에서 시계 반대 방향으로 일정한 각속도로 회전할 때, 시간 $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. I, II에서 자기장의 세기는 서로 같다. 그림 (나)는 주기 T 동안 (가)의 고리에 유도되는 전류를 t 에 따라 나타낸 것이다. 전류의 방향은 시계 방향이 양(+)이다.



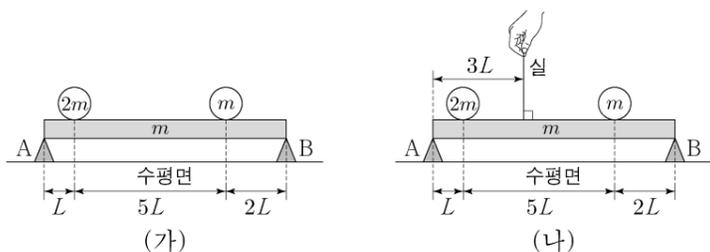
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. III과 IV에서 자기장의 방향은 서로 같다.
 ㄴ. III과 IV에서 자기장의 세기는 서로 같다.
 ㄷ. (가)에서 고리의 회전 방향만 시계 방향으로 바꾸면 고리에 유도되는 전류의 최대 세기는 $2I_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

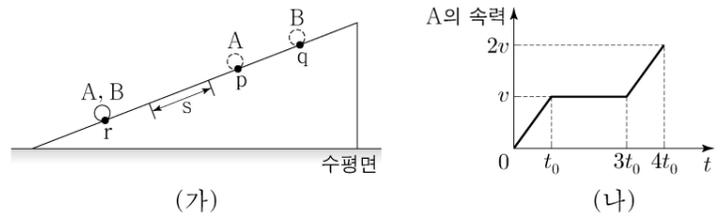
18. 그림 (가), (나)와 같이 받침대 A, B 위에 놓인 길이가 $8L$ 이고 질량이 m 인 막대가 수평을 유지하고 있다. 막대의 왼쪽 끝으로부터 $L, 6L$ 만큼 떨어진 지점에는 질량이 각각 $2m, m$ 인 물체가 놓여 있다. (가), (나)에서 A가 막대를 받치는 힘의 크기는 각각 F_1, F_2 이고, (나)에서 막대의 왼쪽 끝으로부터 $3L$ 만큼 떨어진 지점에 연결된 실이 막대를 당기는 힘의 크기는 $\frac{6}{5}F_2$ 이다.



$\frac{F_1}{F_2}$ 은? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{11}{8}$ ② $\frac{3}{2}$ ③ $\frac{13}{8}$ ④ $\frac{7}{4}$ ⑤ $\frac{15}{8}$

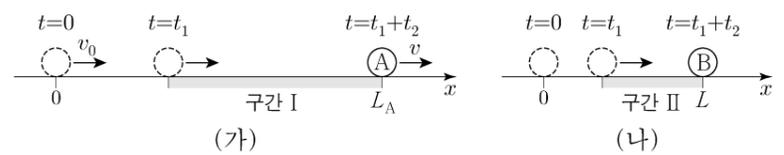
19. 그림 (가)와 같이 기울기가 일정한 경사면 위의 점 p에 물체 A를 시간 $t=0$ 일 때 가만히 놓고 일정한 시간이 지난 후 점 q에 물체 B를 가만히 놓으면, A, B가 구간 s를 지나 $t=4t_0$ 일 때 점 r에서 만난다. A, B는 질량이 같고, s에서 일정한 힘을 받아 각각 $v, 2v$ 의 속력으로 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 A의 속력을 t 에 따라 나타낸 것이다.



q에서 r까지 B의 운동 에너지 증가량과 중력 퍼텐셜 에너지 감소량을 각각 E_1, E_2 라 할 때, $\frac{E_1}{E_2}$ 은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{11}{13}$ ② $\frac{7}{11}$ ③ $\frac{3}{7}$ ④ $\frac{2}{5}$ ⑤ $\frac{1}{3}$

20. 그림 (가), (나)는 물체 A, B가 x 축상에서 직선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. A는 v_0 의 속력으로 원점을 지나 t_1 초 동안 등속 운동을 하다가 t_2 초 동안 속력이 일정하게 증가하여 $x=L_A$ 인 지점에서 v 의 속력이 된다. t_1, t_2 초 동안 A가 이동한 거리의 비는 1:3이다. 원점에 정지해 있던 B는 t_1, t_2 초 동안 각각 등가속도 운동을 하여 $x=L$ 인 지점에서 정지한다. t_1 초 동안 A와 B가 이동한 거리의 비는 2:1이며, 구간 I, II에서 물체의 가속도 크기는 B가 A의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $t_1 = \frac{5}{12}t_2$ 이다.
 ㄴ. v 는 B의 최대 속력의 $\frac{3}{2}$ 배이다.
 ㄷ. $L_A = \frac{40}{17}L$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

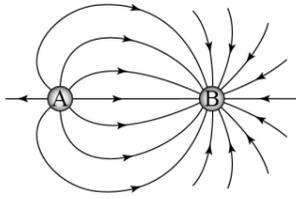
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학Ⅱ)

성명	수험번호	3	제 [] 선택
----	------	---	----------

1. 그림은 두 점전하 A와 B에 의한 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.
 - ㄴ. 전하의 종류는 A와 B가 서로 같다.
 - ㄷ. A와 B 사이에는 서로 밀어내는 전기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 아인슈타인의 고리에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

지구에서 관찰할 때, 가운데의 은하단이 중력 렌즈 역할을 하여 은하단 뒤편에 있는 천체의 상이 고리 형태로 보인다.

은하단의 질량이 주변의 시공간을 휘어지게 해.

은하단의 질량이 더 커진다면 천체의 상이 더 작은 고리 형태로 보일 거야.

뉴턴의 중력 법칙으로 설명할 수 있는 현상이야.

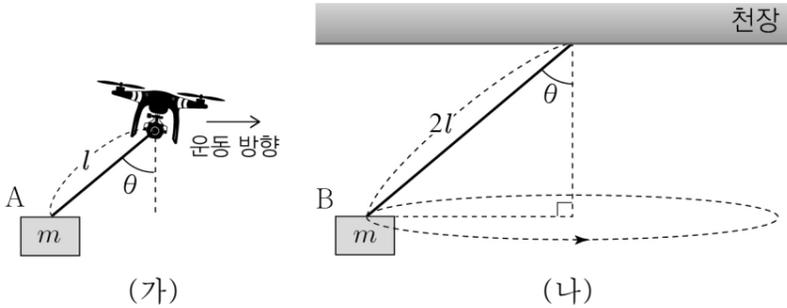
학생 A

학생 B

학생 C

- 제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?
- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림 (가)는 수평으로 직선 운동하는 드론에 질량 m 인 물체 A가 길이 l 인 실로 연결된 모습을, 그림 (나)는 천장에 길이 $2l$ 인 실로 연결된 질량 m 인 물체 B가 수평면에서 등속 원운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 실이 연직 방향과 이루는 각의 크기는 θ 로 일정하다.

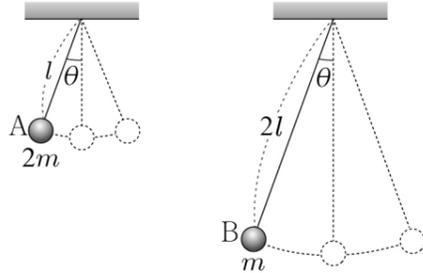


(가)와 (나)에서 물리량이 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 물체의 가속도의 크기
 - ㄴ. 실이 물체를 당기는 힘의 크기
 - ㄷ. 물체가 받는 알짜힘의 방향과 연직 방향이 이루는 각

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 단진자 A, B가 각각 단진동을 한다. θ 는 각각 A, B의 최고점과 최하점 사이의 각이다. A, B의 실의 길이는 각각 l , $2l$ 이고, 추의 질량은 각각 $2m$, m 이다.

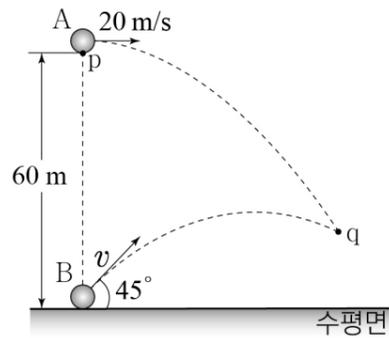


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 추의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 주기는 A와 B가 서로 같다.
 - ㄴ. 추가 최하점을 지날 때의 추의 속력은 B가 A의 $\sqrt{2}$ 배이다.
 - ㄷ. 추의 중력 퍼텐셜 에너지의 최댓값과 최솟값의 차이는 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 수평면으로부터 높이가 60 m인 점 p에서 공 A를 수평 방향으로 속도 20 m/s로 던진 순간, p의 연직 아래 수평면에서 공 B를 수평 방향에 대해 45°의 방향으로 속도 v 로 던졌다. A, B는 점 q에서 충돌한다.



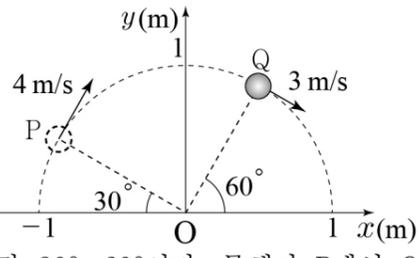
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, A와 B는 동일 연직면상에서 운동하며, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. v 는 $20\sqrt{2} \text{ m/s}$ 이다.
 - ㄴ. A가 던져진 순간부터 q에 도달할 때까지 걸리는 시간은 3초이다.
 - ㄷ. 수평면으로부터 q까지의 높이는 15 m이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

메인화면 II

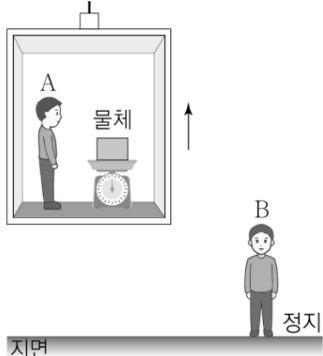
6. 그림과 같이 xy 평면에서 물체가 점 P, Q를 지나는 반지름이 1m인 반원 경로를 따라 운동한다. P, Q에서 물체의 속력은 각각 4 m/s, 3 m/s이고, 선분 OP와 선분 OQ가 x 축과 이루는 각은 각각 30° , 60° 이다. 물체가 P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은 5초이다. 물체가 P에서 Q까지 운동하는 동안, 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 변위의 크기는 $\sqrt{2}$ m이다.
 - ㄴ. P에서 속도의 x 방향 성분의 크기는 2 m/s이다.
 - ㄷ. 평균 가속도의 크기는 5 m/s^2 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 지면에 정지해 있는 관찰자 B에 대해 연직 방향으로 운동하고 있는 승강기 안에서 관찰자 A가 물체가 저울을 누르는 힘 F의 크기를 측정하는 모습을 나타낸 것이다. 승강기가 지면에 정지하고 있을 때 F의 크기는 w 이다. 표는 승강기가 상승하는 동안, 구간 I, II에서 A가 측정한 F의 크기를 나타낸 것이다.



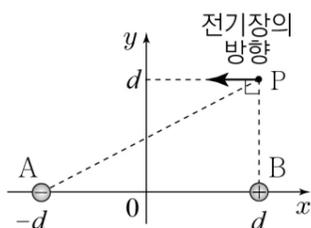
구간	F의 크기
I	$1.2w$
II	$0.8w$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A의 좌표계에서 관측할 때, I에서 물체에 작용하는 관성력의 크기는 $0.2w$ 이다.
 - ㄴ. B의 좌표계에서 관측할 때, 승강기의 가속도의 크기는 I에서와 II에서가 같다.
 - ㄷ. A의 좌표계에서 관측할 때, II에서 물체에 작용하는 관성력의 방향은 연직 아래 방향이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

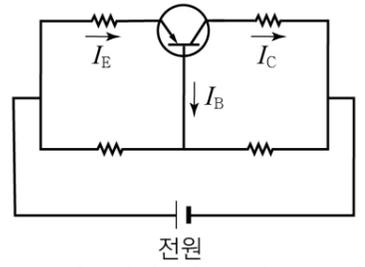
8. 그림과 같이 전하량이 각각 $-q_A$, $+q_B$ 인 두 점전하 A, B가 x 축상에 고정되어 있다. 점 P에는 A와 B에 의해 $-x$ 방향으로 전기장이 형성되어 있다.



$\frac{q_A}{q_B}$ 는? [3점]

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

9. 그림과 같이 트랜지스터와 저항을 전압이 일정한 전원에 연결한 회로에서 증폭 작용이 일어나고 있다. 이미터, 베이스, 컬렉터에는 세기가 각각 I_E , I_B , I_C 인 전류가 화살표 방향으로 흐른다.

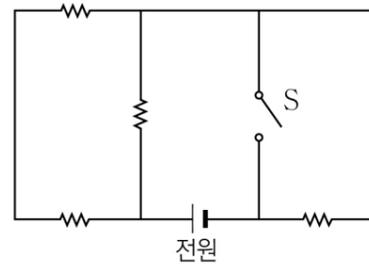


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 트랜지스터는 p-n-p형이다.
 - ㄴ. $I_B > I_C$ 이다.
 - ㄷ. 이미터와 베이스 사이에는 역방향 전압이 걸려 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

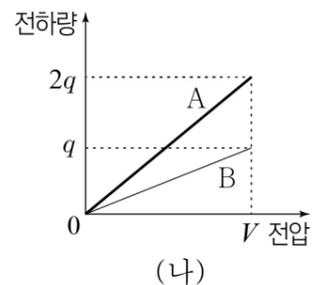
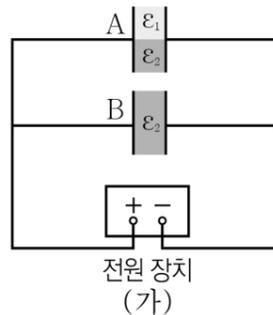
10. 그림과 같이 동일한 저항 4개와 스위치 S를 전압이 일정한 전원에 연결하였다. S가 열려 있을 때 회로 전체에서 소비되는 전력은 P_0 이다.



S를 닫았을 때 회로 전체에서 소비되는 전력은? [3점]

① $\frac{1}{2}P_0$ ② P_0 ③ $\frac{3}{2}P_0$ ④ $2P_0$ ⑤ $\frac{5}{2}P_0$

11. 그림 (가)와 같이 극판 사이의 간격과 면적이 같은 평행판 축전기 A, B가 전원 장치에 연결되어 있다. A에는 유전율이 ϵ_1 , ϵ_2 인 유전체가 절반씩 채워져 있고, B에는 유전율이 ϵ_2 인 유전체가 채워져 있다. 그림 (나)는 축전기에 충전된 전하량을 A, B 양단에 걸리는 전압에 따라 나타낸 것이다.

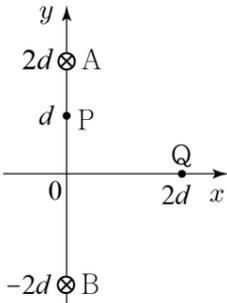


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 축전기의 전기 용량은 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. $\epsilon_1 : \epsilon_2 = 2 : 1$ 이다.
 - ㄷ. A의 양단에 걸리는 전압이 V 일 때, A에 저장된 전기 에너지는 $2qV$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

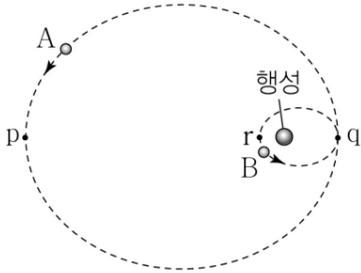
12. 그림과 같이 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향으로 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B가 y 축상에 고정되어 있다. 점 P는 y 축상에, 점 Q는 x 축상에 있다. Q에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이고, 방향은 $-y$ 방향이다.



P에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는? [3점]

- ① $\frac{1}{3}B_0$ ② $\frac{2}{3}B_0$ ③ B_0 ④ $\frac{4}{3}B_0$ ⑤ $\frac{5}{3}B_0$

13. 그림은 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 위성 A, B를 나타낸 것이다. 점 p, 점 q는 각각 A가 행성에서 가장 먼 점과 가장 가까운 점이고, q와 점 r는 각각 B가 행성에서 가장 먼 점과 가장 가까운 점이다. q에서 B의 가속도의 크기는 p에서 A의 가속도의 크기의 9배이다. 행성의 중심으로부터 q까지의 거리는 행성의 중심으로부터 r까지의 거리의 3배이다.



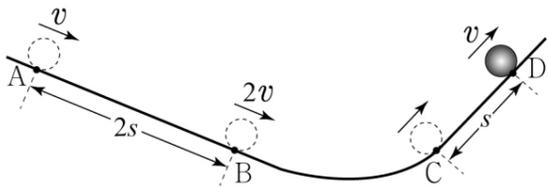
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A의 운동 에너지는 p에서 q에서보다 크다.
- ㄴ. 행성의 중심으로부터 p까지의 거리는 행성의 중심으로부터 q까지의 거리의 3배이다.
- ㄷ. 공전 주기는 A가 B의 $3\sqrt{3}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 빗면 위의 점 A, B를 각각 속도 v , $2v$ 로 통과한 질량 m 인 물체가 B와 높이가 같은 빗면 위의 점 C를 지난 후 빗면 위의 점 D를 속도 v 로 통과하고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

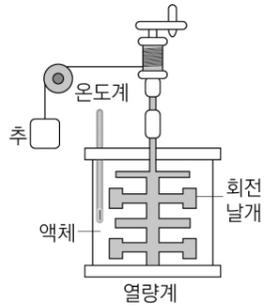
- ㄱ. 물체가 A에서 B까지 운동하는 동안 중력이 물체에 한 일은 $\frac{3}{2}mv^2$ 이다.
- ㄴ. 물체가 A에서 B까지 운동하는 동안 증가한 물체의 운동 에너지는 C에서 D까지 운동하는 동안 증가한 물체의 중력 퍼텐셜 에너지와 같다.
- ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 A와 B 사이에서와 C와 D 사이에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 열과 일의 관계에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 줄의 실험 장치에 액체 1kg을 넣고 추를 연결한다.
- (나) 추를 가만히 놓아 서서히 낙하시킨 후 액체의 온도 변화를 측정한다.
- (다) 추의 질량, 추의 낙하 거리를 변화시키면서 (나)의 과정을 반복한다.



[실험 결과]

추의 질량(kg)	추의 낙하 거리(m)	온도 변화($^{\circ}\text{C}$)
10	0.5	0.1
15	h	0.1
10	1.0	t

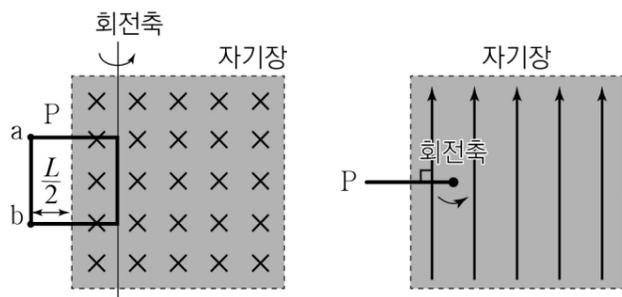
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

<보 기>

- ㄱ. 액체의 비열은 $50\text{ J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ 이다.
- ㄴ. $h > 0.5$ 이다.
- ㄷ. $t > 0.1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 한 변의 길이가 L 인 정사각형 도선 P가 한 변을 축으로 하여 일정한 각속도로 회전할 때, 시간 $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 균일한 자기장은 시간 $t=0$ 인 순간에 P의 내부의 절반을 통과하고 있다. P의 회전 주기는 T 이다. 점 a, b는 도선에 고정된 점이다.



(앞에서 본 모습)

(위에서 본 모습)

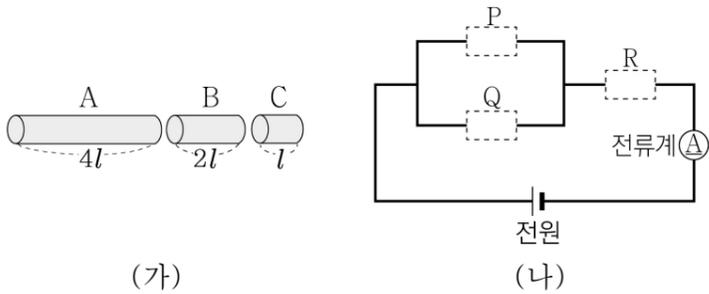
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. $t = \frac{T}{4}$ 인 순간을 지나면서 a와 b 사이에 흐르는 전류의 방향이 바뀐다.
- ㄴ. $t = \frac{T}{2}$ 일 때, P의 내부를 통과하는 자기 선속은 최대이다.
- ㄷ. $t = \frac{T}{8}$ 일 때, P에 흐르는 전류는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 길이가 $7l$ 인 균일한 재료의 원통형 금속 막대를 길이의 비가 4:2:1이 되도록 잘라 금속 막대 A, B, C를 만든 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)와 같이 전압이 일정한 전원과 전류계를 연결한 회로의 P, Q, R의 위치에 A, B, C를 각각 하나씩 임의로 연결하여 회로를 구성할 때, 회로의 전류계에 흐르는 전류의 세기의 최댓값은 I_M , 최솟값은 I_m 이다.



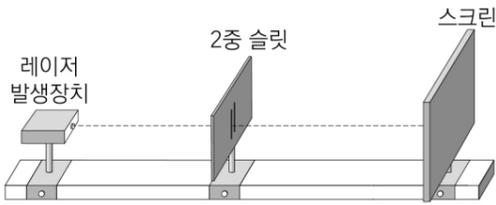
$\frac{I_M}{I_m}$ 은? (단, (나)에서 금속 막대의 양쪽 단면만 회로에 연결한다.) [3점]

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

18. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 단색광 레이저 발생 장치, 2중 슬릿, 스크린을 설치하고 고정한다.



(나) 레이저가 2중 슬릿을 통과하여 스크린에 생긴 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격을 측정한다.

(다) 레이저의 색, 슬릿 간격을 변화시키며 (나)의 과정을 반복한다.

[실험 결과]

레이저의 색	슬릿 간격(mm)	이웃한 밝은 무늬 사이의 거리(mm)
빨강	0.11	6.0
초록	0.11	x
파랑	d	6.0
㉠	0.08	5.4

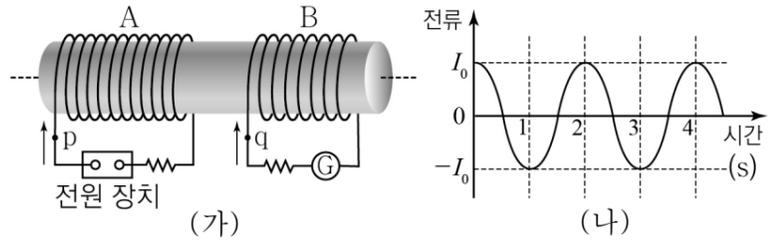
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. $x > 6.0$ 이다.
 ㄴ. $d < 0.11$ 이다.
 ㄷ. 파장은 ㉠색 레이저가 빨간색 레이저보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

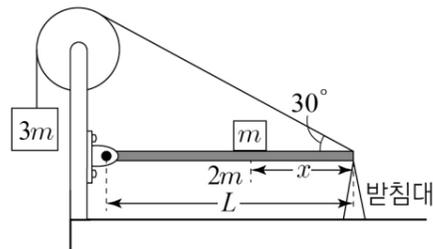
19. 그림 (가)와 같이 전원 장치가 연결된 코일 A와 저항이 연결된 코일 B를 철심에 감아 고정하였다. 그림 (나)는 A에 전류가 흐를 때 B에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것이다. 단위 길이 당 코일의 감은 수는 A가 B보다 많다. A, B에 흐르는 전류의 방향은 각각 점 p, 점 q에서 화살표 방향으로 흐르는 방향이 양(+)의 방향이다.



(가)에서 A에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① ② ③ ④ ⑤

20. 그림과 같이 질량이 $2m$ 이고 길이가 L 인 막대와 질량이 m 인 물체가, 실과 받침대에 의해 힘을 받아 수평을 유지하고 있다. 막대의 왼쪽 끝은 회전축이고, 오른쪽 끝은 실과 도르래를 통해 질량이 $3m$ 인 물체와 연결되어 있다. 실과 막대 사이의 각도는 30° 이고, 막대의 오른쪽 끝에서 물체가 놓여 있는 지점까지의 거리는 x 이다.



막대가 수평을 유지할 수 있는 x 의 최댓값은? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

* 확인 사항

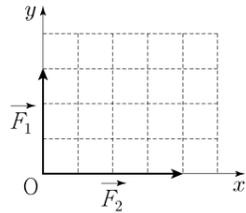
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 그림은 xy 평면상의 힘 \vec{F}_1, \vec{F}_2 를 나타낸 것이다. \vec{F}_1, \vec{F}_2 의 크기는 각각 30N, 40N이다.



$\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ 의 크기는?

- ① 40N ② 50N ③ 60N ④ 70N ⑤ 80N

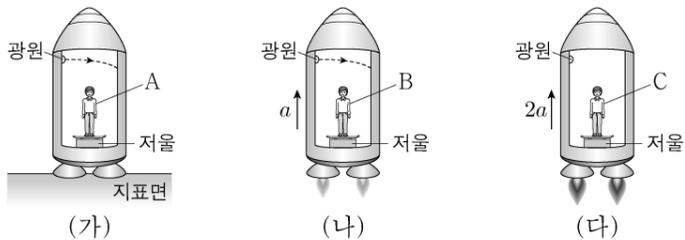
2. 다음은 탈출 속도와 어떤 천체에 대한 설명이다.

물체가 천체의 중력을 벗어나 무한히 먼 곳까지 가기 위한 A 속도를 탈출 속도라고 한다. 천체의 반지름이 일정할 때 천체의 질량이 B 수록 탈출 속도는 커진다. 탈출 속도가 매우 커서 빛조차 벗어날 수 없는 천체를 C 이라고 한다.

A, B, C로 가장 적절한 것은?

- | | A | B | C |
|---|----|----|-------|
| ① | 최소 | 클 | 블랙홀 |
| ② | 최소 | 작을 | 블랙홀 |
| ③ | 최소 | 클 | 백색 왜성 |
| ④ | 최대 | 작을 | 블랙홀 |
| ⑤ | 최대 | 클 | 백색 왜성 |

3. 그림 (가)는 학생 A가 탄 우주선이 지표면에 정지해 있는 모습을, (나)와 (다)는 학생 B, C가 탄 우주선이 텅 빈 우주 공간에서 같은 방향의 가속도 $a, 2a$ 로 운동하는 모습을 각각 나타낸 것이다. 각 우주선의 광원에서 빛이 방출되고, A가 관측한 (가)의 빛과 B가 관측한 (나)의 빛의 경로는 동일하다. A, B, C의 질량은 같다.



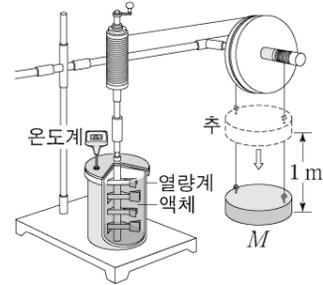
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. a 의 크기는 지표면에서 중력 가속도의 크기와 같다.
 ㄴ. 저울에 측정된 힘의 크기는 (나)에서가 (다)에서보다 작다.
 ㄷ. B가 관측한 (나)의 빛은 C가 관측한 (다)의 빛보다 많이 휘어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 줄의 실험 장치에서 질량이 M 인 추가 일정한 속력으로 1m만큼 낙하했을 때, 액체의 온도가 0.1°C 만큼 증가했다. 액체의 질량은 500g이고, 비열은 $1\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ 이다.



M 은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 , 열의 일당량은 4.2J/cal 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

- ① 12kg ② 15kg ③ 18kg ④ 21kg ⑤ 24kg

5. 다음은 등속 원운동에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 줄의 한쪽은 고무마개에 연결하고 다른 쪽은 플라스틱 관을 통과시켜 추에 연결한다.

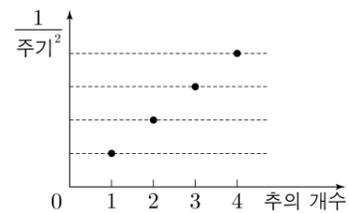


(나) 플라스틱 관 끝에서 고무마개까지 줄의 길이 l 을 일정하게 유지한 채 고무마개를 등속 원운동시켜 주기를 측정한다.

(다) 고무마개의 질량은 변화시키지 않고, 추의 개수를 증가시켜 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

○ 가로축을 추의 개수, 세로축을 $\frac{1}{\text{주기}^2}$ 로 하여 그래프로 나타낸다.



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

<보 기>

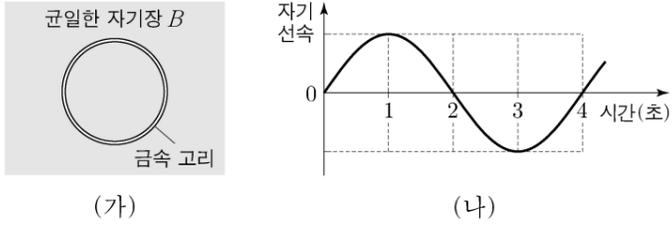
ㄱ. 원운동의 주기는 추의 개수가 3개일 때가 1개일 때보다 작다.
 ㄴ. 고무마개의 속력은 추의 개수가 4개일 때가 2개일 때보다 크다.
 ㄷ. 추의 개수가 증가할수록 고무마개에 작용하는 구심력의 크기는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

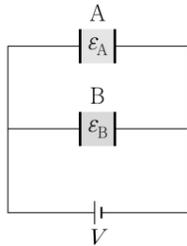
6. 그림 (가)와 같이 시간에 따라 변하는 균일한 자기장 B 가 있는 영역에 금속 고리가 고정되어 있다. 그림 (나)는 (가)의 고리면을 통과하는 B 에 의한 자기 선속을 시간에 따라 나타낸 것이다. B 의 방향은 종이면에 수직이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 1초일 때, 유도 기전력의 크기는 최대이다.
 - ㄴ. 유도 전류의 방향은 2초일 때와 4초일 때가 같다.
 - ㄷ. B 의 방향은 1초일 때와 3초일 때가 서로 반대이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

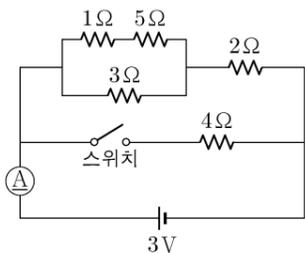
7. 그림은 극판의 면적, 극판 사이의 간격이 같은 평행판 축전기 A, B를 전압이 V 로 일정한 전원에 연결한 모습을 나타낸 것이다. A와 B 내부에는 유전율이 각각 ϵ_A , ϵ_B 인 유전체가 채워져 있고, A와 B에 충전된 전하량은 각각 Q , $2Q$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A의 전기 용량은 $\frac{Q}{V}$ 이다.
 - ㄴ. $\epsilon_A = 2\epsilon_B$ 이다.
 - ㄷ. B에 저장된 전기 에너지는 $2QV$ 이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

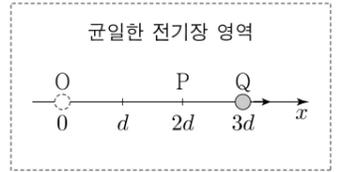
8. 그림과 같이 전류계, 저항, 스위치, 전원을 연결하여 회로를 구성하였다. 전류계에 흐르는 전류는 스위치를 열었을 때 I_1 , 스위치를 닫았을 때 I_2 이다.



$\frac{I_2}{I_1}$ 는? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

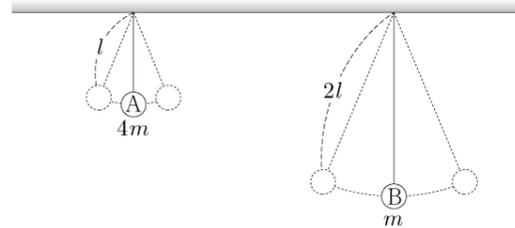
9. 그림과 같이 균일한 전기장 영역에서 음(-)전하를 띤 입자를 원점 O에 가만히 놓았더니 입자는 $+x$ 방향으로 등가속도 운동을 하였다. 점 P, Q는 각각 x 축상의 $x=2d$, $3d$ 인 점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 입자에는 균일한 전기장에 의한 전기력만 작용한다.)

- <보기>
- ㄱ. 전위는 P에서가 O에서보다 높다.
 - ㄴ. O와 P 사이의 전위차는 P와 Q 사이의 전위차의 2배이다.
 - ㄷ. 전기력이 입자에 한 일은 O에서 P까지와 P에서 Q까지가 같다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

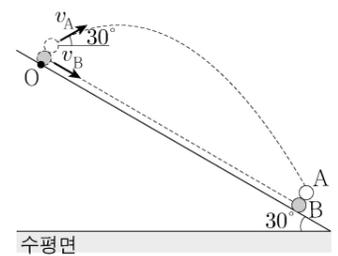
10. 그림은 길이가 각각 l , $2l$ 인 실에 추 A, B가 연결되어 단진동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 $4m$, m 이고 최저점에서 추의 속력은 B가 A의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 추의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 최저점에서 추의 운동 에너지는 A와 B가 같다.
 - ㄴ. 최고점과 최저점의 높이차는 B가 A의 4배이다.
 - ㄷ. 주기는 B가 A의 2배이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

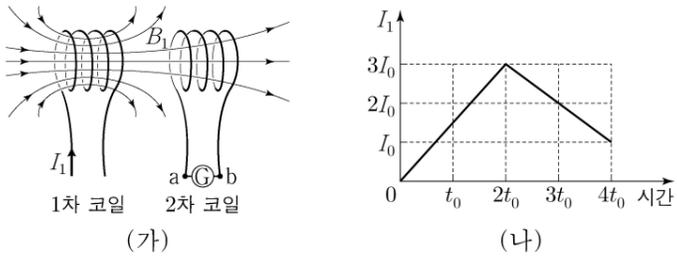
11. 그림과 같이 경사각이 30° 인 경사면의 점 O에서 물체 A, B를 동시에 발사하였더니 A는 B와 경사면의 한 점에서 만났다. A는 수평면과 30° 의 각을 이루며 속력 v_A 로 발사되어 포물선 운동을 하고, B는 속력 v_B 로 발사되어 경사면을 따라 등가속도 직선 운동을 한다.



$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

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

12. 그림 (가)와 같이 전류 I_1 이 흐르는 1차 코일과 검류계가 연결된 2차 코일이 있다. I_1 에 의한 자기장 B_1 이 2차 코일을 통과하고, B_1 에 의한 2차 코일의 자기 선속은 Φ 이다. 그림 (나)는 I_1 을 시간에 따라 나타낸 것이다.



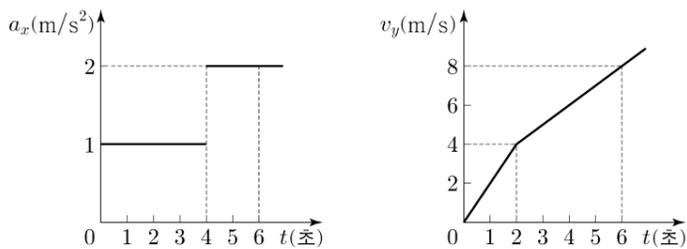
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. Φ 는 $3t_0$ 일 때가 t_0 일 때보다 크다.
 ㄴ. t_0 일 때, 상호 유도에 의해 2차 코일에 흐르는 전류의 방향은 $b \rightarrow \text{㉔} \rightarrow a$ 이다.
 ㄷ. 상호 유도에 의해 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 t_0 일 때가 $3t_0$ 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림은 물체가 힘을 받아 xy 평면에서 운동할 때, 가속도의 x 성분 a_x 와 속도의 y 성분 v_y 를 각각 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=0$ 일 때 물체는 정지해 있고, 물체의 질량은 1kg 이다.



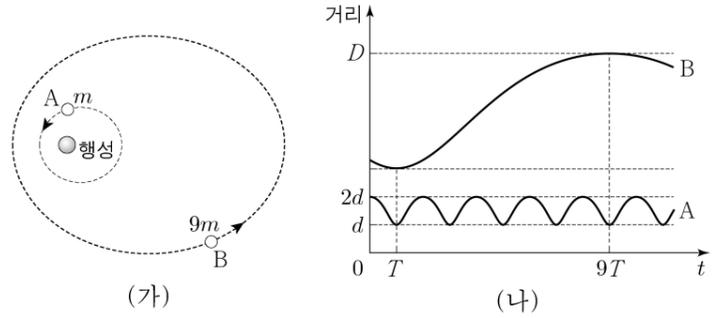
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 알짜힘의 크기는 1초일 때가 3초일 때보다 크다.
 ㄴ. 2초일 때, 물체의 운동 에너지는 20J 이다.
 ㄷ. 4초부터 6초까지 알짜힘이 한 일은 38J 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

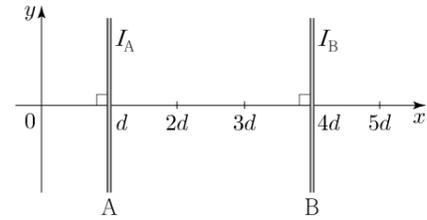
14. 그림 (가)는 질량이 각각 $m, 9m$ 인 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 행성으로부터 A, B까지의 거리를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=T$ 일 때 A, B에 작용하는 중력의 크기는 같다.



D 는? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- ① $5d$ ② $6d$ ③ $7d$ ④ $8d$ ⑤ $9d$

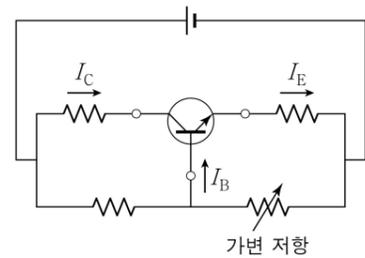
15. 그림과 같이 xy 평면에 고정된 무한히 긴 두 직선 도선 A, B에 세기가 각각 I_A, I_B 로 일정한 전류가 흐르고 있다. x 축상의 $x=0, 3d, 5d$ 인 점에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 각각 $2B_0, 2B_0, 3B_0$ 이다.



$\frac{I_B}{I_A}$ 는? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

16. 그림과 같이 트랜지스터, 저항, 가변 저항, 전압이 일정한 전원을 연결하여 전류 증폭 회로를 구성하였다. 컬렉터 전류 I_C , 베이스 전류 I_B , 이미터 전류 I_E 가 화살표 방향으로 흐른다. $\frac{I_C}{I_B}$ 는 일정하다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

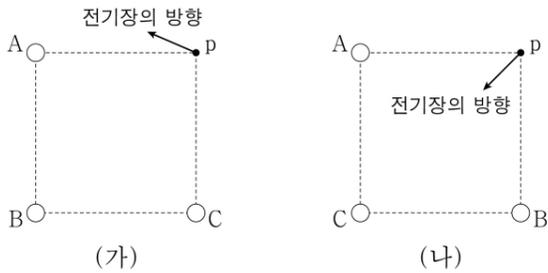
ㄱ. 베이스는 p형 반도체이다.
 ㄴ. 베이스 단자의 전위는 이미터 단자의 전위보다 높다.
 ㄷ. 가변 저항의 저항값을 증가시키면 I_C 는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 정사각형의 한 꼭짓점 p에서 점전하 A, B, C에 의한 전기장의 방향을 나타낸 것이다. A, B, C는 정사각형의 세 꼭짓점에 고정되어 있고, A, B, C의 전하량은 각각 +q, -q 중 하나이다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C의 위치를 서로 바꾸어 고정하였을 때, p에서 전기장의 방향을 나타낸 것이다.

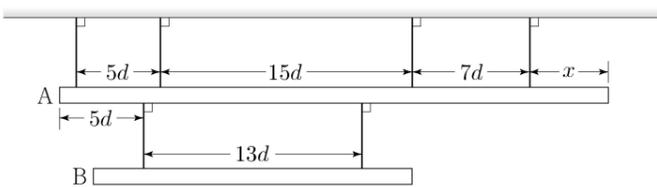


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 - ㄴ. p에서 전기장의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 수직이다.
 - ㄷ. p에서 전기장의 세기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

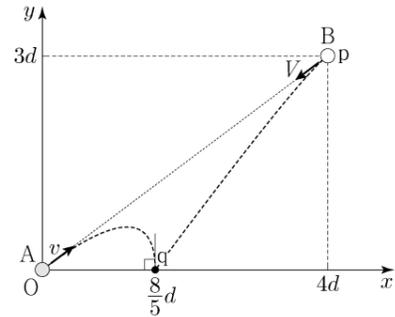
18. 그림과 같이 막대 A와 B가 실에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. 실이 막대를 당기는 힘의 크기는 모두 같고, A의 길이는 33d이다.



x는? (단, 막대의 밀도는 각각 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.)

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

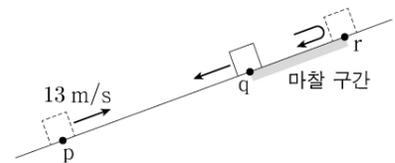
19. 그림과 같이 물체 A와 B를 동시에 발사하였더니 A, B가 xy 평면상에서 같은 가속도로 각각 등가속도 운동을 하여 점 q에 동시에 도달한다. A는 원점 O에서 속력 v로 점 p를 향해, B는 p에서 속력 V로 O를 향해 발사되었다. A는 x축에 수직인 방향으로 q에 도달한다. p의 x, y좌표는 각각 4d, 3d이고 q는 x축상의 $x = \frac{8}{5}d$ 인 점이다.



V는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{v}{4}$ ② $\frac{v}{5}$ ③ $\frac{v}{6}$ ④ $\frac{v}{7}$ ⑤ $\frac{v}{8}$

20. 그림과 같이 질량이 1kg인 물체가 경사면의 점 p를 13m/s의 속력으로 지나 점 q를 통과하여 최고점 r에 도달한 후, 다시 q를 지난다. 물체가 p에서 q에 도달하는 데 걸린 시간은 1초이고, q에서 r를 거쳐 다시 q에 도달하는 데 걸린 시간은 3초이다. qr 구간에서는 일정한 크기의 마찰력이 물체에 작용한다. qr 구간에서 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 올라갈 때가 내려올 때의 4배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, qr 구간의 마찰을 제외한 모든 마찰, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 물체가 q에서 r에 도달하는 데 걸린 시간은 1초이다.
 - ㄴ. 경사면을 내려올 때 p에서 물체의 속력은 11m/s이다.
 - ㄷ. 물체가 q에서 r를 거쳐 다시 q에 도달하는 동안 감소한 역학적 에너지는 24J이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

과학탐구 영역(물리학 II)

제 4 교시

성명

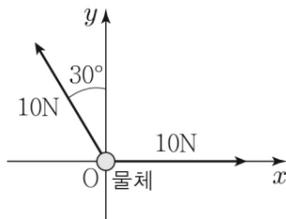
수험 번호

3

제 [] 선택

1

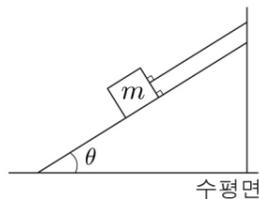
1. 그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 원점 O에 놓인 물체에 크기가 각각 10N인 두 힘이 xy 평면과 나란한 방향으로 작용한다.



물체에 작용하는 알짜힘의 크기는?
(단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 5N ② $5\sqrt{3}$ N ③ 10N
④ $10\sqrt{3}$ N ⑤ 20N

2. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면에서 물체가 실에 연결되어 정지해 있다. 물체의 질량은 m 이고, 빗면이 수평면과 이루는 각은 θ 이다.



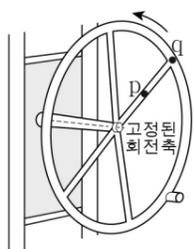
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
ㄴ. 실이 물체에 작용하는 힘의 크기는 mg 보다 크다.
ㄷ. 빗면이 물체에 작용하는 힘의 크기는 $mg\cos\theta$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 회전 운동 기구에 고정된 점 p, q가 같은 주기로 등속 원운동을 한다. 회전축으로부터의 거리는 p가 q보다 작다.



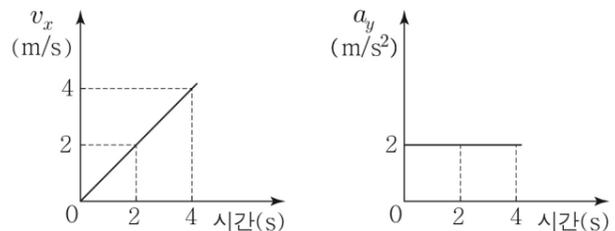
p, q의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 각속도는 p와 q가 같다.
ㄴ. 속력은 p가 q보다 크다.
ㄷ. 구심 가속도의 크기는 p가 q보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 xy 평면에서 운동하는 물체의 속도의 x 성분 v_x 와 가속도의 y 성분 a_y 를 각각 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체는 0초일 때 정지해 있다.



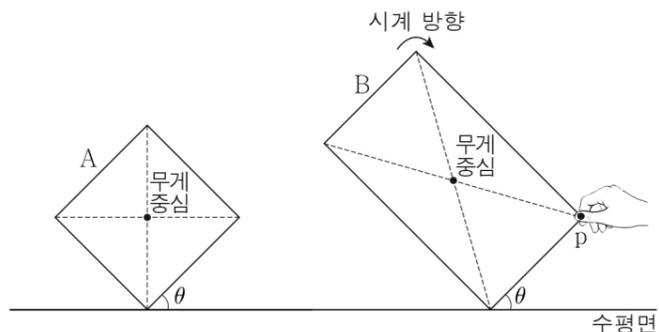
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 2초일 때, 가속도의 x 성분의 크기는 1m/s^2 이다.
ㄴ. 4초일 때, 속도의 y 성분의 크기는 8m/s 이다.
ㄷ. 0초부터 4초까지 변위의 크기는 $8\sqrt{5}\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 수평면에서 정사각형 나무판 A가 평형을 유지하며 정지해 있고, 직사각형 나무판 B의 한 지점 p에 연직 방향으로 힘이 작용하여 B가 평형을 유지하며 정지해 있다. A, B가 수평면과 이루는 각은 θ 로 같다.



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

< 보기 >

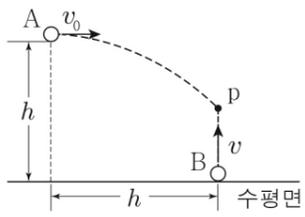
- ㄱ. θ 는 45° 이다.
ㄴ. p에 작용하는 힘의 방향은 연직 위 방향이다.
ㄷ. p에 작용하는 힘을 제거하면 B의 회전 방향은 시계 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

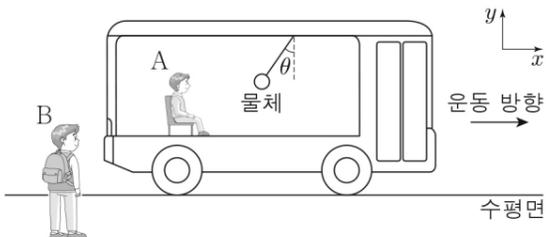
6. 그림과 같이 높이 h 인 지점에서 물체 A를 수평 방향으로 속도 v_0 로 던진 순간 물체 B를 수평면에서 연직 위 방향으로 속도 v 로 던졌다. A, B는 각각 포물선 운동, 등가속도 직선 운동하여 점 p에 동시에 도달한다. A가 던져진 지점에서 p까지 A의 수평 이동 거리는 h 이다.



v 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{1}{3}v_0$ ② $\frac{1}{2}v_0$ ③ v_0 ④ $2v_0$ ⑤ $3v_0$

7. 그림과 같이 수평면에서 $+x$ 방향으로 운동하는 버스 안에 물체가 실에 매달려 있다. 버스가 운동하는 동안 실과 연직선이 이루는 각은 θ 로 일정하다. A는 버스에 대해, B는 수평면에 대해 각각 정지해 있다.

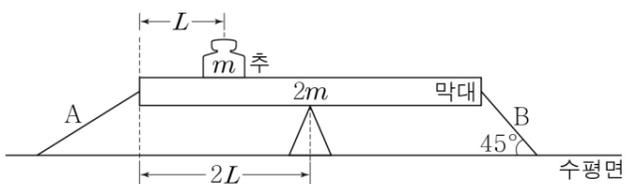


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
 ㄱ. A의 좌표계에서 물체에 작용하는 관성력의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. B의 좌표계에서 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄷ. B의 좌표계에서 버스의 가속도의 크기만 증가하면 실과 연직선이 이루는 각은 θ 보다 커진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

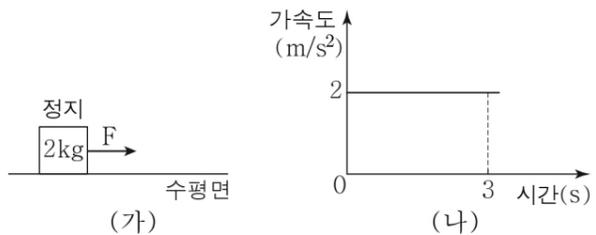
8. 그림과 같이 받침대 위에 놓인 길이가 $4L$, 질량이 $2m$ 인 막대가 수평으로 평형을 유지하고 있다. 질량이 m 인 추는 막대의 왼쪽 끝에서 L 인 지점에 정지해 있고, 막대의 왼쪽 끝, 오른쪽 끝은 각각 실 A, B로 수평면과 연결되어 있다. B가 막대에 작용하는 힘의 크기는 $\sqrt{2}mg$ 이고, B가 수평면과 이루는 각은 45° 이다.



A가 막대에 작용하는 힘의 크기는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 추의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$ ② mg ③ $\frac{\sqrt{5}}{2}mg$
 ④ $\sqrt{2}mg$ ⑤ $\frac{3}{2}mg$

9. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 정지해 있는 물체에 0초부터 수평 방향으로 일정한 힘 F 가 작용하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 물체의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체의 질량은 2kg 이다.



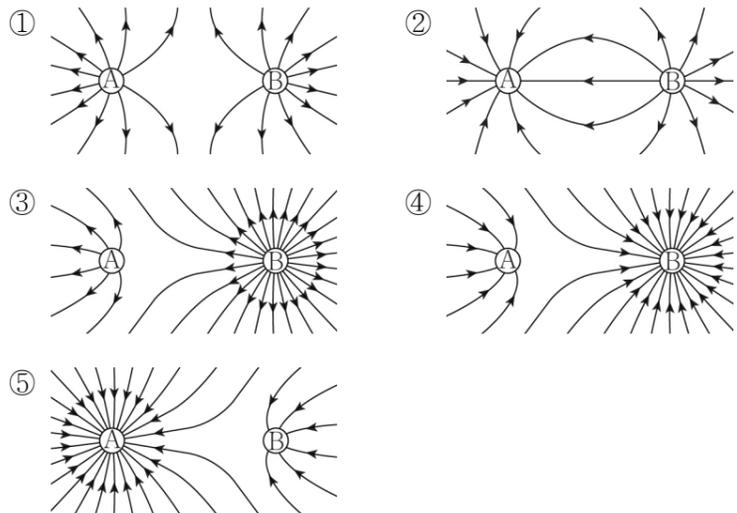
0초부터 3초까지 F 가 물체에 한 일은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 18J ② 24J ③ 30J ④ 36J ⑤ 42J

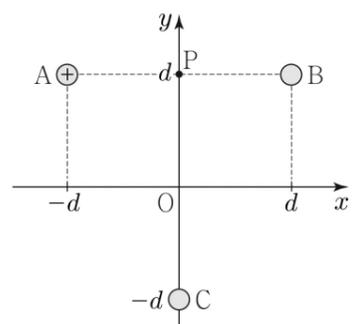
10. 그림과 같이 점전하 A, B가 각각

$x=0$, $x=3d$ 에 고정되어 있다. $x=d$ 에서 전기장은 0이고, $x=2d$ 에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.

A와 B 주위의 전기력선을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?



11. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 각각 xy 평면에 고정되어 있다. 원점 O에서 전기장은 0이고, A는 양(+전하)이다. C의 위치는 y 축상의 $y=-d$ 이고, 점 P는 y 축상의 $y=d$ 인 점이다.

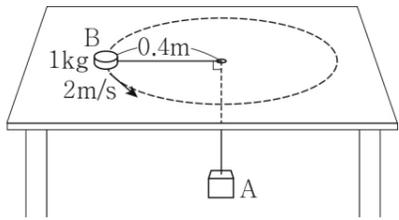


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
 ㄱ. B는 양(+전하)이다.
 ㄴ. P에서 전기장의 방향은 $+y$ 방향이다.
 ㄷ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

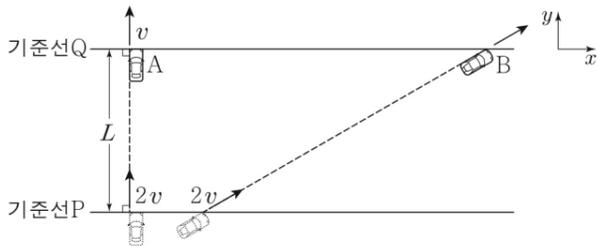
12. 그림과 같이 물체 A와 실로 연결된 물체 B가 마찰이 없는 수평면에서 반지름이 0.4m인 원궤도를 따라 2m/s의 속력으로 등속 원운동을 한다. B의 질량은 1kg이다.



A의 질량은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.)

- ① 1kg ② 2kg ③ 3kg ④ 4kg ⑤ 5kg

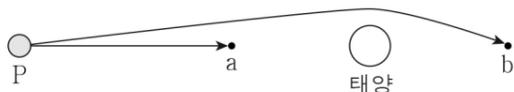
13. 그림과 같이 xy 평면에서 자동차 A, B가 속력 $2v$ 로 기준선 P를 동시에 통과한 후, 각각 등가속도 직선 운동하여 기준선 Q를 동시에 통과한다. A의 운동 방향은 $+y$ 방향이고, Q를 통과하는 순간 A의 속력은 v 이다. Q를 통과하는 순간 B의 속도의 y 성분 크기는 $2v$ 이다. P와 Q 사이의 거리는 L 이다.



B의 가속도의 크기는? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{2v^2}{L}$ ② $\frac{3v^2}{L}$ ③ $\frac{4v^2}{L}$ ④ $\frac{5v^2}{L}$ ⑤ $\frac{6v^2}{L}$

14. 그림은 별 P에서 나온 빛이 각각 점 a, b까지 진행하는 경로를 나타낸 것이다.



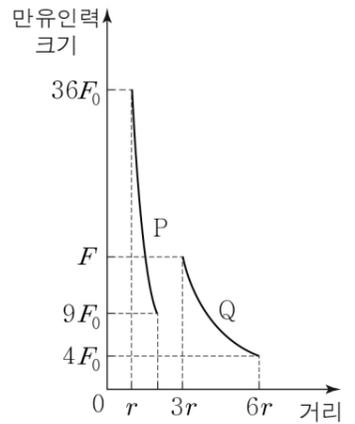
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. P에서 나온 빛이 b까지 진행하는 동안 태양 주위의 휘어진 시공간을 따라 진행한다.
 ㄴ. P에서 나온 빛이 진행하는 경로가 휘어지는 것은 일반 상대성 이론으로 설명할 수 있다.
 ㄷ. a에서 관측된 P의 위치와 b에서 관측된 P의 위치는 서로 다르게 보인다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 위성 P, Q가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, 행성이 P와 Q에 작용하는 만유인력의 크기를 행성의 중심으로부터 P, Q의 중심까지의 거리에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

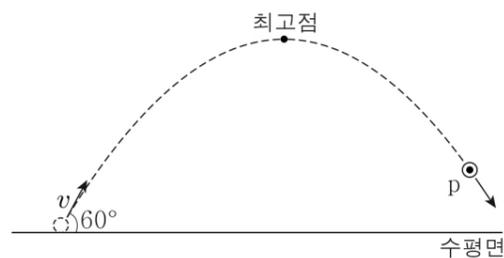
(단, P와 Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. $F=12F_0$ 이다.
 ㄴ. Q의 속력은 행성의 중심으로부터 Q의 중심까지의 거리가 $3r$ 인 지점에서가 $6r$ 인 지점에서보다 크다.
 ㄷ. 공전 주기는 Q가 P의 $3\sqrt{3}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 수평면과 60° 의 각을 이루며 v 의 속력으로 던져진 물체가 포물선 운동을 하여 최고점을 지나 점 p를 통과한다. 수평면에서 던져진 순간 물체의 운동 에너지는 물체가 최고점에서 p까지 운동하는 동안 물체의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량의 2배이다.



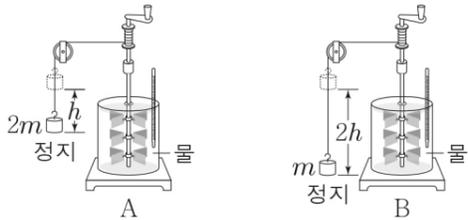
p에서 물체의 속력은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

17. 그림은 추가 잃은 역학적 에너지가 모두 물에 공급되는 줄의 실험 장치 A, B를 나타낸 것이다. A, B에서 가만히 놓은 추는 각각 h , $2h$ 만큼 낙하하여 정지한다. A, B에서 사용한 추의 질량은 각각 $2m$, m 이고, A, B에서 사용한 물의 질량은 같다. A, B에서 물의 온도 변화는 각각 T_A , T_B 이다.



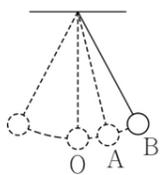
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A에서 추의 역학적 에너지 변화량은 $2mgh$ 이다.
- ㄴ. 물이 얻은 열량은 A에서와 B에서가 같다.
- ㄷ. $T_B = 2T_A$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 실에 매달려 점 O를 중심으로 왕복 운동을 하는 물체가 점 A를 지나 최고점 B에 도달한 순간의 모습을 나타낸 것이다. 물체의 질량은 m 이고, 왕복 운동을 하는 동안 물체의 운동 에너지의 최댓값은 E_0 이다.



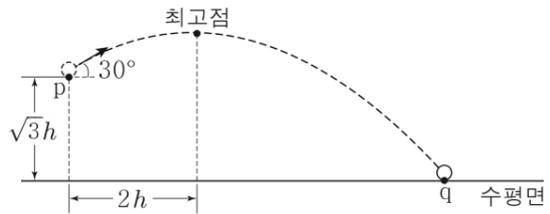
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

< 보기 >

- ㄱ. O에서 물체의 운동 에너지는 E_0 이다.
- ㄴ. O에서 A까지 운동하는 동안 물체의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량은 E_0 보다 작다.
- ㄷ. O와 B의 높이차는 $\frac{E_0}{mg}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

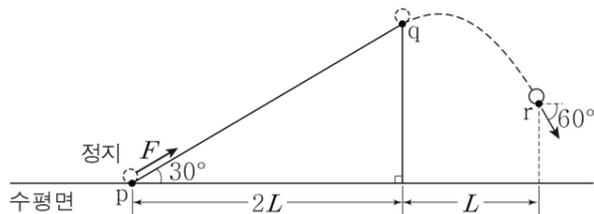
19. 그림과 같이 높이가 $\sqrt{3}h$ 인 점 p에서 수평 방향과 30° 의 각을 이루며 발사된 물체가 포물선 운동을 하여 최고점을 지나 수평면상의 점 q에 도달한다. p에서 최고점까지 물체의 수평 이동 거리는 $2h$ 이다.



최고점에서 q까지 물체의 수평 이동 거리는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

20. 그림과 같이 경사각이 30° 인 경사면과 수평면이 만나는 점 p에 정지해 있던 물체가 p에서 점 q까지 경사면과 나란한 방향으로 크기가 F 인 힘을 받아 등가속도 직선 운동한 후, q에서부터 포물선 운동을 하여 점 r를 통과한다. r에서 물체의 운동 방향이 수평 방향과 이루는 각은 60° 이다. p에서 q까지, q에서 r까지 물체의 수평 이동 거리는 각각 $2L$, L 이다. 물체의 질량은 m 이다.



F 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

※ 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명

수험 번호

제 () 선택

1. 다음은 광전 효과에 대한 설명이다.

- 금속판에 문턱 진동수보다 큰 진동수의 빛을 비추면 **A** 이/가 튀어나온다.
- 빛에너지를 전기 에너지로 바꾸는 태양 전지에 이용된다.

A로 가장 적절한 것은?

- ① 양성자 ② 중성자 ③ 광전자 ④ 감마선 ⑤ 수소 원자

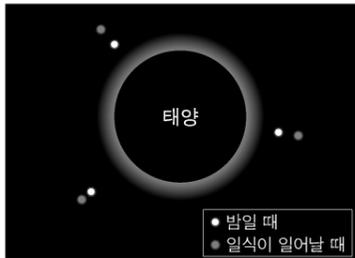
2. 다음은 하이젠베르크가 발견한 원리에 대한 설명이다.

슬릿에 수직으로 입사하는 전자의 **A** 은 정해져 있고 위치는 슬릿의 폭으로 한정되므로 전자의 위치와 **A** 을 동시에 측정할 수 있는 것처럼 보인다. 그러나 전자가 슬릿을 통과하면서 **A** 에 부정확성이 생기며, 이는 스크린에서 대략 D 의 범위 내에 무작위로 도달한 전자의 회절 무늬로 확인할 수 있다. 이를 통해 입자의 위치와 **A** 은 동시에 정확하게 측정할 수 없다는 **B** 가 성립함을 알 수 있다.

A, B로 가장 적절한 것은? [3점]

- | A | B |
|-------|---------|
| ① 전하량 | 불확정성 원리 |
| ② 운동량 | 불확정성 원리 |
| ③ 관성력 | 등가 원리 |
| ④ 전하량 | 등가 원리 |
| ⑤ 운동량 | 등가 원리 |

3. 그림은 에딩턴이 관측한 것과 같이 별들의 상대적 위치가 밤일 때와 일식이 일어날 때 다르게 보이는 것을 나타낸 것이다.

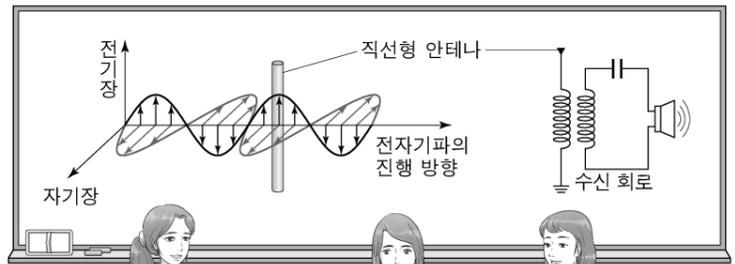


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 일식이 일어날 때의 별빛의 경로는 태양에 의해 달라진다.
 - ㄴ. 태양 주위의 시공간이 휘어져 있다.
 - ㄷ. 아인슈타인의 일반 상대성 이론에 의해 설명된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 학생 A, B, C가 전자기파를 수신하는 직선형 안테나와 수신 회로에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

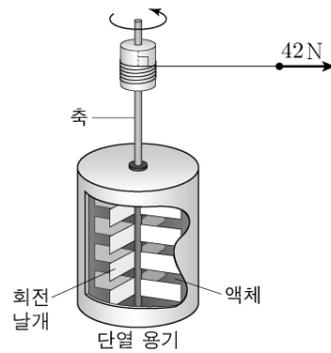


- 학생 A: 전자기파의 진행 방향, 전기장, 자기장은 서로 수직이야.
- 학생 B: 전기장에 의해 안테나의 전자가 전기력을 받아.
- 학생 C: 수신 회로의 공명 진동수를 전자기파의 진동수와 같게 하면 수신 회로의 전류가 최대가 돼.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

5. 그림과 같이 줄의 실험 장치에서 실을 수평 방향으로 크기가 42 N인 일정한 힘으로 5m만큼 당겼다. 실을 당기기 전 액체의 온도는 T_0 이고, 회전 날개가 멈추고 충분한 시간이 지난 후 액체의 온도는 T_1 이다. 액체의 질량은 0.1kg이고, 비열은 $4200\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 회전 날개와 축의 비열, 축의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

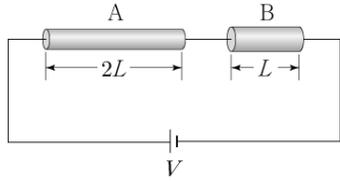
- <보 기>
- ㄱ. 실을 당긴 힘이 한 일은 210J이다.
 - ㄴ. 액체가 흡수한 열량은 420J이다.
 - ㄷ. $T_1 - T_0 = 0.6^\circ\text{C}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

6. 그림과 같이 동일한 재질의 원통형 금속 막대 A, B를 전압이 V 로 일정한 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. A, B의 단면적은 각각 $2S$, $3S$ 이고, 길이는 각각 $2L$, L 이다. 1초 동안 A, B에서 소모되는 전기 에너지는 각각 E_A , E_B 이다.



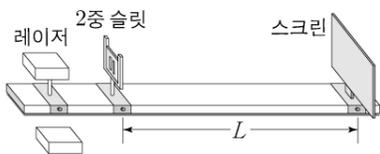
$E_A : E_B$ 는?

- ① 3:1 ② 3:2 ③ 1:1 ④ 2:3 ⑤ 1:3

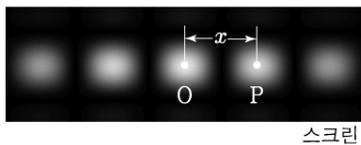
7. 다음은 레이저의 파장을 구하는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 스크린이 빨간색 레이저의 진행 방향과 수직이 되도록 설치한 후, 슬릿 간격이 d 인 2중 슬릿을 스크린으로부터 거리 L 인 위치에 스크린과 나란하게 고정한다.



- (나) 레이저를 2중 슬릿에 비추고 스크린에 생긴 가장 밝은 무늬의 중심 O와 이웃한 밝은 무늬의 중심 P 사이 거리 x 를 측정한다.



- (다) (가)의 레이저를 초록색 레이저로 바꾸어 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

과정	d	L	x	레이저의 파장
(나)	0.10 mm	2.0 m	13 mm	650 nm
(다)	0.10 mm	2.0 m	11 mm	㉠

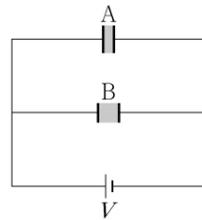
- 이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. P의 밝은 무늬는 보강 간섭에 의해 생긴다.
 ㄴ. (나)에서 2중 슬릿의 두 슬릿으로부터 P까지의 경로차는 650nm이다.
 ㄷ. ㉠은 550nm이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 평행판 축전기 A, B를 전압이 V 로 일정한 전원에 연결한 것을 나타낸 것이고, 표는 A, B의 극판의 면적, 극판의 간격, 극판 사이에 채워진 유전체의 유전율을 나타낸 것이다. A, B에 충전된 전하량은 각각 $2Q$, Q 이다.



축전기	A	B
극판의 면적	$2S$	S
극판의 간격	d	$2d$
유전체의 유전율	ϵ_A	ϵ_B

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

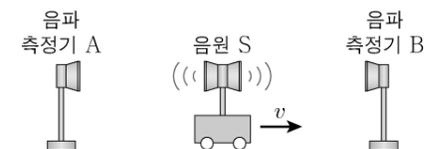
<보기>

- ㄱ. 전기 용량은 A가 B의 2배이다.
 ㄴ. $\epsilon_A = 2\epsilon_B$ 이다.
 ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 A가 B의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 정지해 있는 음파 측정기 A와 B 사이에서 음원 S가 B를 향해 일정한 속력 v 로 움직인다. S는 진동수가 f_0 인 음파를 발생시킨다. A와 B에서 측정된 음파의 진동수는 각각 f_A , f_B 이고,

$$f_B - f_A = \frac{5}{12}f_0 \text{이다.}$$



- v 는? (단, 음속은 V 이고, S는 A와 B를 잇는 직선상에서 운동한다.) [3점]

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

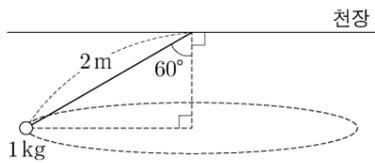
10. 그림과 같이 전하량이 각각 Q , $+1C$ 인 두 점전하가 거리 $2d$ 만큼 떨어져 고정되어 있다. 전기장의 방향은 점 p, q에서 서로 같고, 전기장의 세기는 p에서가 q에서의 4배이다.



Q 는?

- ① $-16C$ ② $-12C$ ③ $+9C$ ④ $+12C$ ⑤ $+16C$

11. 그림은 질량이 1kg인 물체가 천장에 줄로 연결되어 등속 원운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 줄의 길이는 2m이고, 줄과 연직 방향이 이루는 각은 60°이다.

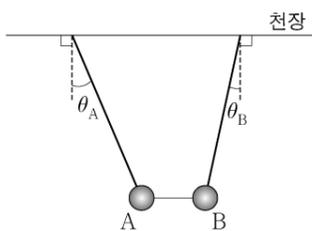


물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기와 줄의 질량은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 구심력의 크기는 $10\sqrt{3}\text{N}$ 이다.
 - ㄴ. 속력은 $\sqrt{30}\text{m/s}$ 이다.
 - ㄷ. 주기는 $\frac{2\sqrt{10}}{5}\pi$ 초이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 추 A, B가 실로 연결되어 수평면으로부터 같은 높이에 정지해 있다. 천장에 연결된 실이 연직 방향과 이루는 각은 θ_A, θ_B 이고, $\theta_A > \theta_B$ 이다. A, B 사이의 실을 끊었더니 A, B는 각각 단진동을 하였다.

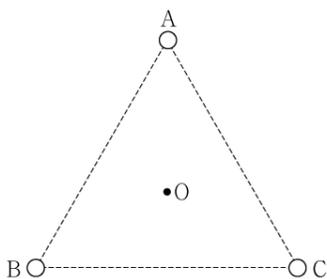


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 질량은 A가 B보다 작다.
 - ㄴ. 단진동의 주기는 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 단진동을 하는 동안 최대 속력은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

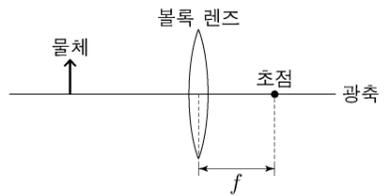
13. 그림은 같은 세기의 전류가 일정하게 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 서로 같은 거리만큼 떨어져 종이면에 각각 수직으로 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. A, B, C에서 같은 거리만큼 떨어진 종이면상의 점 O에서 자기장 세기는 A, B, C의 전류의 방향에 따라 달라진다. O에서 A에 의한 자기장 세기는 B_0 이다.



O에서 자기장 세기의 최댓값과 최솟값의 차는? [3점]

- ① $\sqrt{3}B_0$ ② $2B_0$ ③ $2\sqrt{2}B_0$
- ④ $3B_0$ ⑤ $2\sqrt{3}B_0$

14. 그림과 같이 초점 거리가 f 인 볼록 렌즈와 물체를 두고, 광축 위에서 렌즈와 물체 사이의 거리를 바꾸어 가며 생기는 상을 관찰하였다.

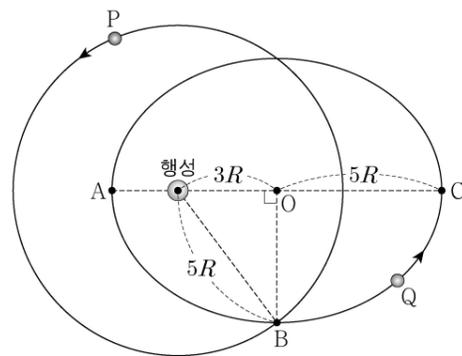


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 물체와 상의 크기가 같은 경우, 물체와 렌즈 사이의 거리는 $2f$ 이다.
 - ㄴ. 실상이 생기는 경우, 상과 렌즈 사이의 거리는 f 보다 작다.
 - ㄷ. 허상이 생기는 경우, 상의 크기는 물체의 크기보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 위성 P는 행성을 중심으로 반지름이 $5R$ 이고 공전 주기가 T 인 원운동을, 위성 Q는 행성을 한 초점으로 하며 긴반지름이 $5R$ 인 타원 운동을 한다. 타원의 중심 O로부터 행성의 중심까지의 거리는 $3R$ 이다. 점 A, C는 각각 타원 궤도상에서 Q가 행성과 가장 가까운 점과 가장 먼 점이며, 점 B는 두 궤도가 만나는 점이다. 타원의 면적은 $20\pi R^2$ 이다.

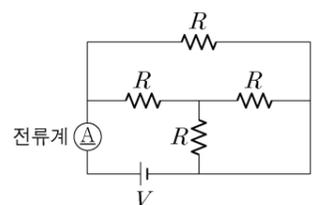


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P와 Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. Q에 작용하는 만유인력의 크기는 A와 C에서 같다.
 - ㄴ. B에서 가속도의 크기는 P와 Q가 같다.
 - ㄷ. Q가 A에서 B까지 가는 데 걸리는 시간은 $(\frac{1}{4} - \frac{3}{10\pi})T$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 저항값이 R 인 저항 4개와 전압이 V 인 전원을 연결하여 회로를 구성하였다. 전류계에 측정되는 전류의 세기는 I 이다.



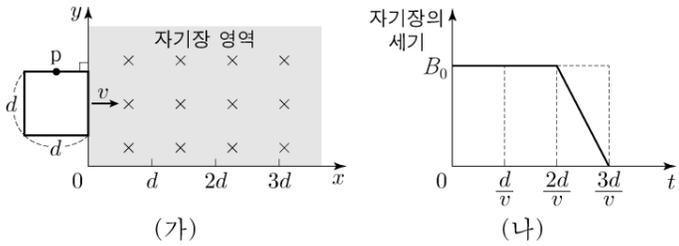
I 는?

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

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)와 같이 한 변의 길이가 d 인 정사각형 금속 고리가 xy 평면에서 시간 $t=0$ 일 때 균일한 자기장 영역으로 들어가 $+x$ 방향으로 속력 v 로 등속 운동을 한다. 그림 (나)는 균일한 자기장의 세기를 t 에 따라 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. p 는 금속 고리의 한 점이다.



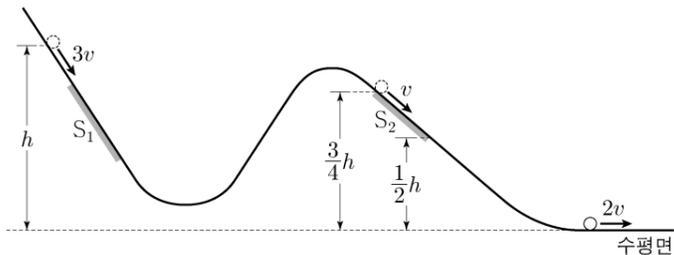
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 고리의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $t = \frac{d}{2v}$ 일 때, p 에서 유도 전류의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. $t = \frac{3d}{2v}$ 일 때, 유도 기전력은 0이다.
 ㄷ. $t = \frac{5d}{2v}$ 일 때, 유도 기전력의 크기는 B_0vd 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

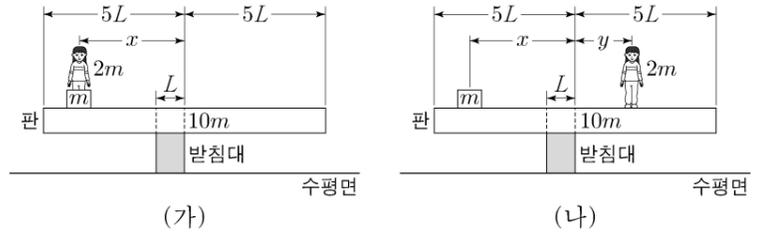
18. 그림과 같이 높이가 h 인 지점에서 속력 $3v$ 로 출발한 물체가 연직면상에 있는 궤도를 따라 운동하여 속력 $2v$ 로 수평면에 도달 하였다. 물체는 빗면 구간 S_1, S_2 에서 각각 등속도 운동을 하였고, S_1 과 S_2 에서 역학적 에너지가 각각 E_1, E_2 만큼 감소하였다. S_2 의 시작점과 끝점의 높이는 각각 $\frac{3}{4}h, \frac{1}{2}h$ 이고, S_2 에서 물체의 속력은 v 이다.



$\frac{E_1}{E_2}$ 은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{19}{3}$ ② $\frac{20}{3}$ ③ 7 ④ $\frac{22}{3}$ ⑤ $\frac{23}{3}$

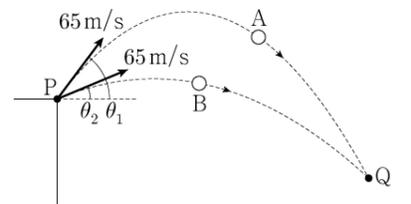
19. 그림 (가)와 같이 물체를 든 사람이 받침대 위에 놓인 판의 중심에서 출발하여 판이 수평을 유지할 수 있는 가장 먼 곳까지 거리 x 만큼 이동한 후 물체를 가만히 내려놓았다. 그림 (나)는 (가)에서 사람만 반대 방향으로 움직여 판이 수평을 유지할 수 있는 가장 먼 곳까지 이동한 것을 나타낸 것이다. 이때 사람과 판의 중심 사이의 거리는 y 이다. 사람, 물체, 판의 질량은 각각 $2m, m, 10m$ 이다. 받침대와 판의 길이는 각각 $L, 10L$ 이다. 판의 중심은 받침대의 오른쪽 끝에 있다.



y 는? (단, 판의 밀도는 균일하며, 판의 두께와 폭, 사람과 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{5}{3}L$ ② $\frac{11}{6}L$ ③ $2L$ ④ $\frac{13}{6}L$ ⑤ $\frac{7}{3}L$

20. 그림과 같이 점 P에서 공 A, B를 시간차 t 를 두고 던졌을 때, A와 B는 각각 포물선 운동을 하여 점 Q에서 만난다. A, B는 수평 방향을 기준으로 각각 θ_1, θ_2 의 각을 이루며



속력 65m/s 로 던져졌다. $\tan\theta_1 = \frac{4}{3}$ 이고 $\tan\theta_2 = \frac{5}{12}$ 이다.

t 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, A와 B의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{13}{2}$ 초 ② $\frac{13}{3}$ 초 ③ $\frac{13}{4}$ 초
 ④ $\frac{13}{5}$ 초 ⑤ $\frac{13}{6}$ 초

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

성명		수험번호				3				제 [] 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 그림은 열과 일이 서로 전환되는 예 A, B, C를 나타낸 것이다.



A: 뜨거운 물에 넣은 찌그러진 탁구공이 펴진다.
 B: 망치로 두드린 못의 온도가 올라간다.
 C: 모래가 든 통을 흔들면 모래의 온도가 올라간다.

열이 일로 전환되는 예만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 다음은 p-n-p형 트랜지스터가 증폭 작용을 하는 회로에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, B ④ A, C ⑤ B, C

3. 그림은 실내용 자전거를 탈 때, 자전거의 뒷바퀴와 물러가 접촉된 채 회전하는 모습을 나타낸 것이다. p, q는 각각 자전거의 뒷바퀴와 물러 위의 점이다. p와 q는 속력이 같고 등속 원운동의 반지름은 p가 q보다 크다.



p가 q보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

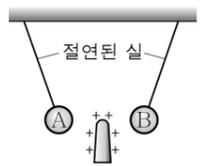
ㄱ. 각속도 ㄴ. 원운동의 주기 ㄷ. 가속도의 크기

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 정전기에 대한 실험이다.

[실험 과정]

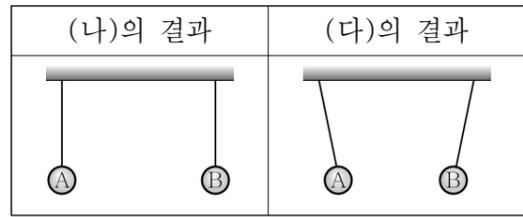
(가) 그림과 같이 양(+)으로 대전된 막대를 대전되지 않은 물체 A와 B에 가까이 한다. A, B는 각각 도체, 절연체 중 하나이다.



(나) (가)에서 손가락을 A에 접촉시켰다가 떼어낸 후, 막대를 멀리하고 A와 B의 모습을 관찰한다.

(다) (가)에서 손가락을 B에 접촉시켰다가 떼어낸 후, 막대를 멀리하고 A와 B의 모습을 관찰한다.

[실험 결과]



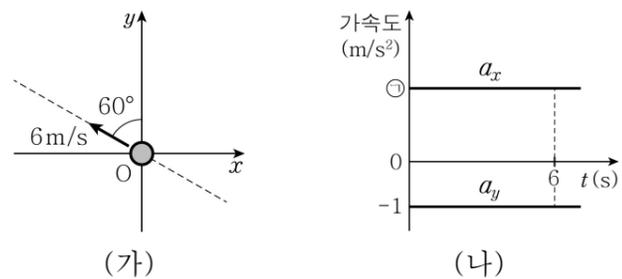
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. B는 도체이다.
 ㄴ. (다)의 결과에서 A는 유전 분극 되어 있다.
 ㄷ. (다)의 결과에서 B는 양(+)전하를 띤다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 xy 평면에서 등가속도 직선 운동하는 물체가 시간 $t=0$ 일 때 y 축과 60° 의 각을 이루며 원점 O 를 6 m/s 의 속력으로 지나가는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체의 가속도의 x 성분 a_x 와 y 성분 a_y 를 t 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

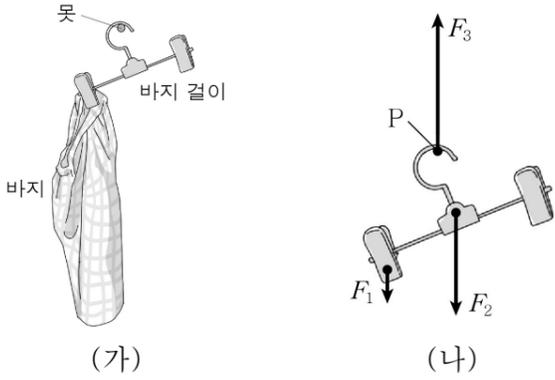
< 보기 >

ㄱ. ㉠은 $\sqrt{3}$ 이다.
 ㄴ. 3초일 때 물체의 속력은 0이다.
 ㄷ. 0초부터 6초까지 물체의 이동 거리는 18 m이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

제 4 교시

6. 그림 (가)와 같이 한 쪽 집게에만 바지를 끼운 바지 걸이가 기울어진 상태로 못에 걸려 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)의 바지 걸이에 작용하는 모든 힘을 나타낸 것이다. 바지 걸이에는 크기가 각각 F_1 , F_2 , F_3 인 세 힘이 연직 방향으로 작용하고, 점 P는 못과 바지 걸이의 접촉점이다.



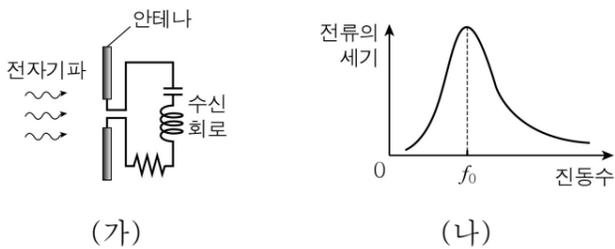
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. $F_1 + F_2 = F_3$ 이다.
 ㄴ. 바지 걸이에 작용하는 돌림힘의 합은 0이다.
 ㄷ. 바지와 바지 걸이를 한 물체로 볼 때의 무게 중심은 P의 연직 아래에 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 저항, 코일, 축전기로 구성된 수신 회로에 안테나를 연결하여 전자기파를 수신하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 수신 회로에 흐르는 전류의 세기를 전자기파의 진동수에 따라 나타낸 것으로, 안테나가 다양한 진동수의 전자기파를 수신하는 동안 수신 회로에는 동일한 전압이 걸린다.



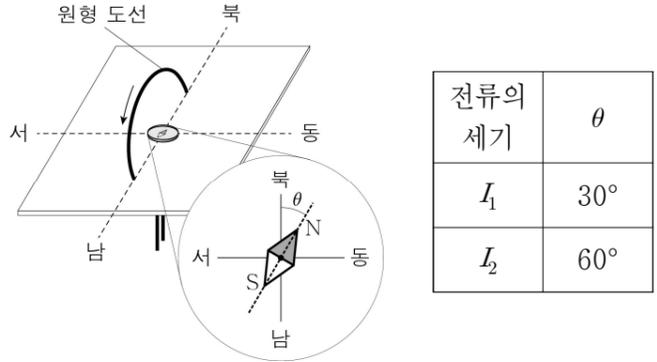
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 수신 회로의 공명 진동수(공진 주파수)는 f_0 이다.
 ㄴ. 전자기파를 수신할 때, (가)의 안테나에서 전자가 진동한다.
 ㄷ. 축전기의 전기 용량을 변화시켜 수신 회로의 공명 진동수(공진 주파수)를 바꿀 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

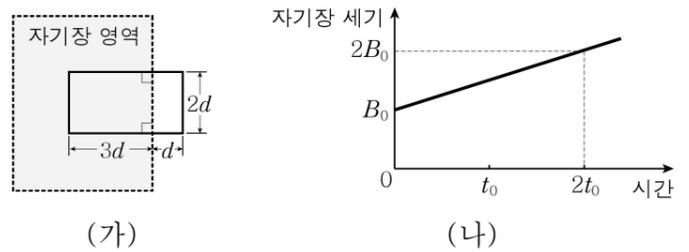
8. 그림과 같이 중심축이 동서 방향인 원형 도선의 중심에 나침반을 놓고 원형 도선에 화살표 방향으로 전류를 흘렸더니 나침반의 자침이 회전하였다. 표는 원형 도선에 흐르는 전류의 세기가 각각 I_1 , I_2 로 일정할 때 자침의 회전각 θ 를 나타낸 것이다.



$\frac{I_2}{I_1}$ 는? (단, 자침의 크기는 무시한다.) [3점]

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

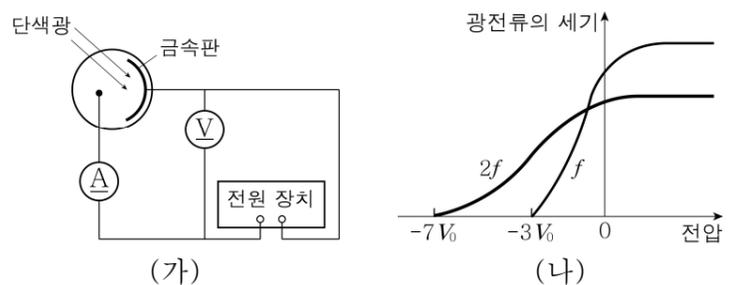
9. 그림 (가)와 같이 고정된 직사각형 도선의 일부가 균일한 자기장 영역에 놓여있다. 자기장의 방향은 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그림 (나)는 (가)의 균일한 자기장 영역에서의 자기장 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



t_0 일 때 도선에 유도되는 기전력의 크기는?

- ① $\frac{B_0 d^2}{t_0}$ ② $\frac{3B_0 d^2}{t_0}$ ③ $\frac{4B_0 d^2}{t_0}$ ④ $\frac{6B_0 d^2}{t_0}$ ⑤ $\frac{9B_0 d^2}{t_0}$

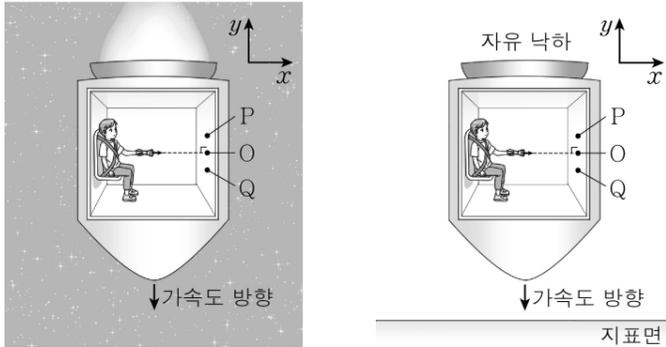
10. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치에 단색광을 비추는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 진동수가 f , $2f$ 인 단색광을 각각 비추었을 때, 광전류의 세기를 광전관에 걸린 전압에 따라 나타낸 것이다.



금속판의 일함수는? (단, 기본 전하량은 e 이다.) [3점]

- ① eV_0 ② $2eV_0$ ③ $3eV_0$ ④ $4eV_0$ ⑤ $5eV_0$

11. 그림 (가)는 우주선이 무중력 공간에서 등가속도 직선 운동하는 모습을, (나)는 (가)의 우주선이 중력장 내에서 자유 낙하하는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 우주선의 가속도 방향은 모두 $-y$ 방향이고, 우주선 내부에서 $+x$ 방향으로 방출한 빛은 우주선 내부에 고정된 점 P, O, Q 중 하나에 도달한다.

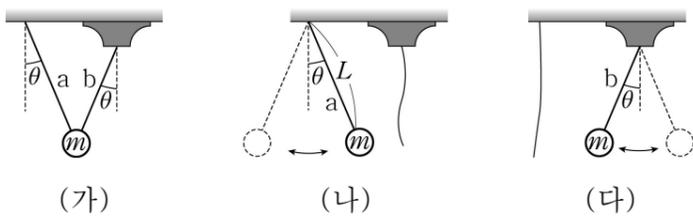


(가) (나)

(가)와 (나)에서 빛이 도달한 지점으로 옳은 것은? [3점]

- | | | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | P | O | ② | P | Q |
| ③ | O | O | ④ | Q | P |
| ⑤ | Q | Q | | | |

12. 그림 (가)는 질량이 m 인 추가 높이가 다른 천장에 연결된 두 실 a, b에 매달려 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. a와 b가 연직선과 이루는 각은 θ 로 같고, a의 길이는 L 이다. 그림 (나), (다)는 (가)에서 하나의 실이 끊어진 후 추가 각각 a, b에 매달려 단진동하는 모습을 나타낸 것이다.

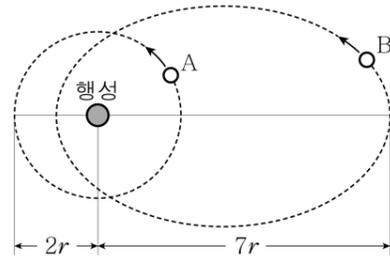


(가) (나) (다)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 추의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 a가 추를 당기는 힘의 크기는 $\frac{mg}{\cos\theta}$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 b가 끊어진 순간부터 추가 최저점에 도달할 때까지 중력이 추에 한 일은 $mgL(1-\cos\theta)$ 이다.
 ㄷ. 최저점에서 추의 속력은 (나)에서가 (다)에서보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

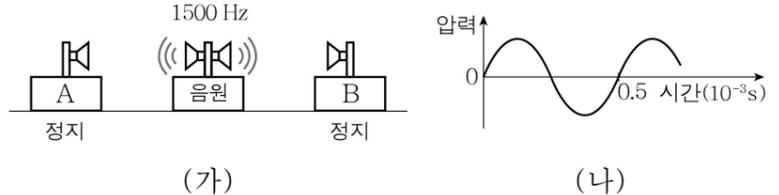
13. 그림과 같이 위성 A는 질량이 M 인 행성을 중심으로 하는 원 궤도를, 위성 B는 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동한다. A의 궤도 반지름은 $2r$, 행성의 중심에서 B의 중심까지의 최대 거리는 $7r$ 이다. B의 가속도 크기의 최댓값은 A의 가속도 크기의 4배이다.



B의 공전 주기는? (단, 중력 상수는 G 이고, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- ① $2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ ② $4\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ ③ $8\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$
 ④ $12\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ ⑤ $16\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$

14. 그림 (가)는 진동수가 1500 Hz인 음파를 발생시키는 음원이 정지한 음파 측정기 A와 B를 잇는 직선상에서 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A에서 측정된 음파의 압력을 시간에 따라 나타낸 것이다.

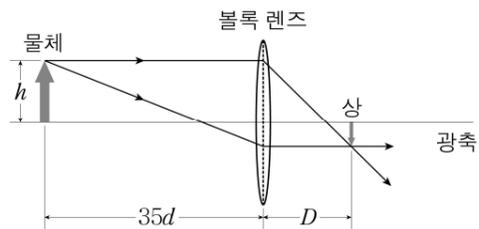


(가) (나)

B에서 측정된 음파의 진동수는? (단, 음파의 속력은 일정하다.) [3점]

- ① 1000 Hz ② 1100 Hz ③ 1200 Hz
 ④ 1300 Hz ⑤ 1400 Hz

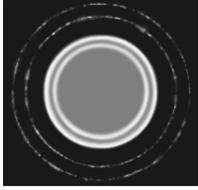
15. 그림은 초점 거리가 $10d$ 인 볼록 렌즈의 광축 위에 크기가 h 인 물체를 놓았을 때 볼록 렌즈에 의해 상이 생긴 모습을 나타낸 것이다. 렌즈의 중심으로부터 물체와 상까지의 거리는 각각 $35d$, D 이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 상은 실상이다.
 ㄴ. $D=15d$ 이다.
 ㄷ. 상의 크기는 $0.4h$ 이다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 질량이 m 인 전자를 속력 v 로 금속박에 입사시켰을 때 생긴 회절 무늬를 나타낸 것이다.

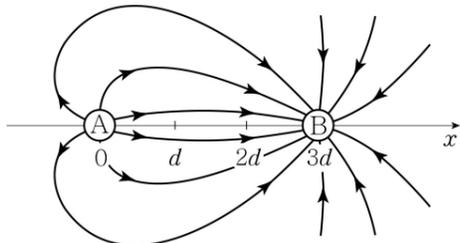


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 회절 무늬는 전자의 파동성 때문에 나타난다.
 - ㄴ. 전자의 물질파 파장은 $\frac{h}{mv}$ 이다.
 - ㄷ. 전자의 회절은 v 가 클수록 잘 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

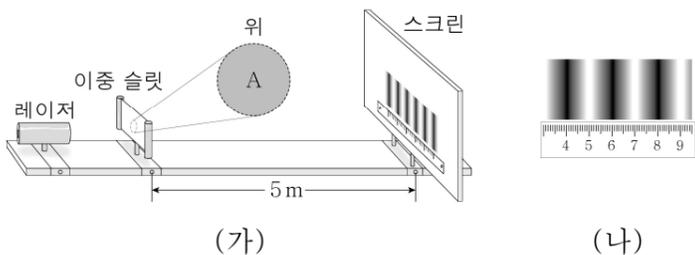
17. 그림은 전하량의 크기가 각각 Q , $2Q$ 인 점전하 A, B를 x 축상의 두 지점 $x=0$, $x=3d$ 에 각각 고정시켰을 때, A와 B에 의한 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다. x 축상의 $x=d$ 에서 전기장의 세기는 E_0 이다.



x 축상의 $x=2d$ 에서 전기장의 세기는?

- ① $\frac{1}{2}E_0$ ② E_0 ③ $\frac{5}{4}E_0$ ④ $\frac{3}{2}E_0$ ⑤ $\frac{7}{2}E_0$

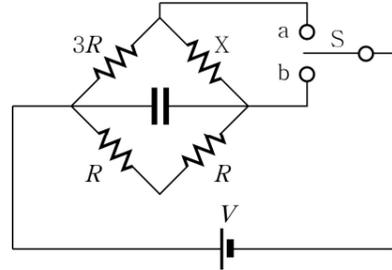
18. 그림 (가)와 같이 파장이 $0.6 \mu\text{m}$ 인 레이저를 슬릿 간격이 d 인 이중 슬릿에 입사시켰더니 슬릿으로부터 5m 떨어진 스크린에 간섭무늬가 나타났다. A는 슬릿을 확대한 모습이다. 그림 (나)는 스크린에 생긴 간섭무늬의 일부를 나타낸 것으로 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격은 2cm이다.



A와 d 로 가장 적절한 것은? (단, $1 \mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$ 이다.) [3점]

- ① 위 $d=50 \mu\text{m}$ ② 위 $d=100 \mu\text{m}$ ③ 위 $d=150 \mu\text{m}$ ④ 위 $d=100 \mu\text{m}$ ⑤ 위 $d=150 \mu\text{m}$

19. 그림과 같이 저항 X , 저항값이 각각 $3R$, R , R 인 저항, 축전기, 전압이 V 인 전원 장치를 이용해 회로를 구성하였다. 스위치 S를 연결하고 충분한 시간이 지났을 때, 축전기에 저장된 전기 에너지는 S를 b에 연결했을 때가 a에 연결했을 때의 4배이다.

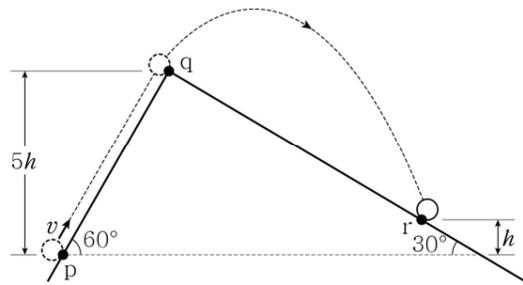


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X의 저항값은 R 이다.
 - ㄴ. S를 a에 연결하고 충분한 시간이 지났을 때, X에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{V}{4R}$ 이다.
 - ㄷ. S를 b에 연결하고 충분한 시간이 지났을 때, X에서의 소비 전력은 $\frac{V^2}{25R}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 경사각이 60° 인 빗면 위의 점 p를 속력 v 로 통과한 물체가 등가속도 직선 운동을 하다가 빗면의 끝 점 q부터 포물선 운동을 하여 경사각이 30° 인 빗면 위의 점 r에 도달한다. p로부터 q와 r의 높이는 각각 $5h$, h 이다.



v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $2\sqrt{3gh}$ ② $4\sqrt{gh}$ ③ $2\sqrt{5gh}$ ④ $2\sqrt{6gh}$ ⑤ $6\sqrt{gh}$

* 확인 사항

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

제 4 교시

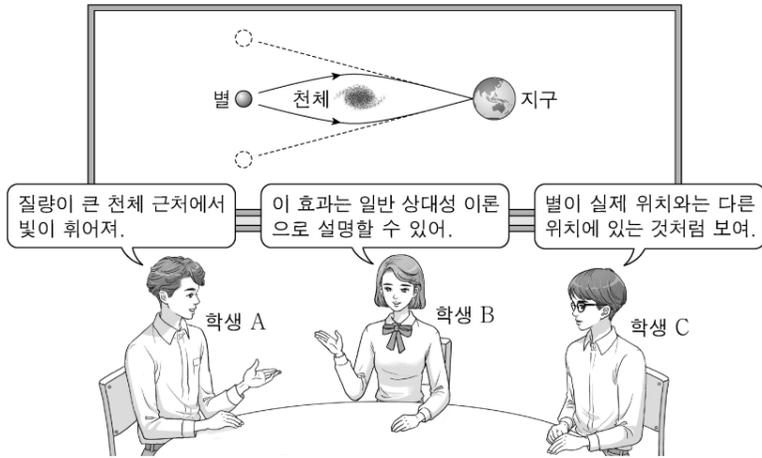
과학탐구 영역(물리학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

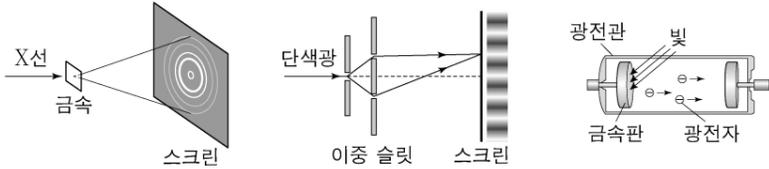
1. 그림은 중력 렌즈 효과에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

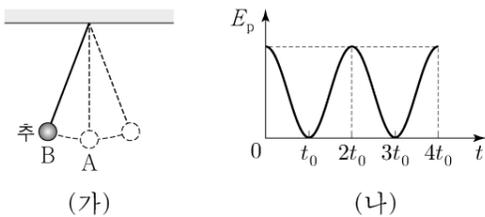
2. 그림 A, B, C는 빛의 성질에 대한 실험이다.



A. X선 회절 실험 B. 이중 슬릿 간섭 실험 C. 광전 효과 실험
빛의 파동성을 보여 주는 실험만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림 (가)는 실에 매달려 점 A를 중심으로 단진동하는 추가 최고점 B에 도달한 순간의 모습을, (나)는 추의 중력 퍼텐셜 에너지 E_p 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 추의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 진자의 주기는 $2t_0$ 이다.
 ㄴ. $3t_0$ 일 때, 추의 운동 에너지는 최대이다.
 ㄷ. 추의 역학적 에너지는 A에서가 B에서보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 보어의 수소 원자 모형에 대한 두 가지 가설의 내용이다.

- 제1가설: 원자 속의 전자는 양자 조건을 만족하는 원 궤도를 회전할 때 ㉠을/를 방출하지 않고 안정된 궤도 운동을 계속한다. 전자의 질량을 m , 전자의 속력을 v , 전자가 회전하는 원 궤도의 반지름을 r 라고 하면 양자 조건은 다음과 같다.

$$2\pi r m v = n h \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$
 여기서 h 는 ㉡이고, n 은 양자수이다.
- 제2가설: 원자 속의 전자가 양자 조건을 만족하는 두 궤도 사이를 전이할 때에는 두 궤도의 에너지 차이에 해당하는 ㉢을/를 방출하거나 흡수한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

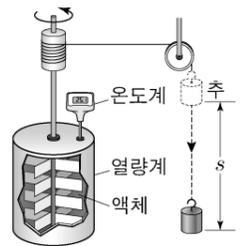
ㄱ. ㉠은 전자기파이다.
 ㄴ. ㉡은 플랑크 상수이다.
 ㄷ. 원자 속 전자의 에너지 준위는 연속적이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 열의 일당량에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 액체 1kg을 단열된 열량계에 가득 채우고, 질량 20kg인 추를 낙하시킨다.
- (나) 추가 일정한 속력으로 거리 $s = 0.5\text{m}$ 만큼 낙하한 구간의 액체 온도 변화 ΔT 를 측정한다.
- (다) s 를 1.0m, 1.5m로 하여 (가)와 (나)의 과정을 반복한다.



[실험 결과]

s (m)	0.5	1.0	1.5
ΔT (°C)	0.1	㉠	0.3

이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 액체의 비열은 $100\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ 이다.
 ㄴ. ㉠은 0.2이다.
 ㄷ. 액체가 받은 열량은 추의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량과 같다.

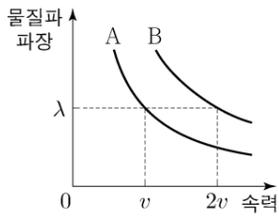
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

6. 그림은 입자 A, B의 물질파 파장을 속력에 따라 나타낸 것이다.

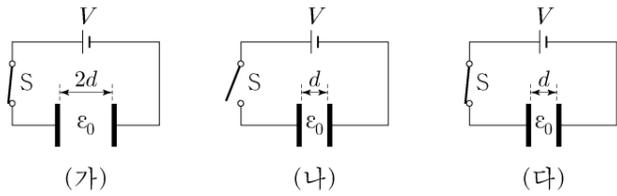
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- <보기>
- ㄱ. 질량은 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. 속력이 $2v$ 일 때 A의 물질파 파장은 $\frac{\lambda}{2}$ 이다.
 - ㄷ. 물질파 파장이 λ 일 때 운동 에너지는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 전압이 V 로 일정한 전원, 평행판 사이의 거리가 $2d$ 인 축전기, 스위치 S로 구성된 회로에서 S를 닫은 후 축전기가 완전히 충전된 상태를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 S를 연 후 평행판 사이의 거리를 d 로 감소시킨 상태를, (다)는 (나)에서 S를 닫은 후 축전기가 완전히 충전된 상태를 나타낸 것이다.

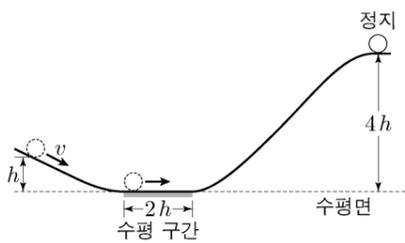


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ϵ_0 은 진공의 유전율이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 축전기 양단에 걸리는 전압은 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 - ㄴ. 축전기에 저장된 전하량은 (나)에서가 (다)에서보다 작다.
 - ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (가)에서가 (다)에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

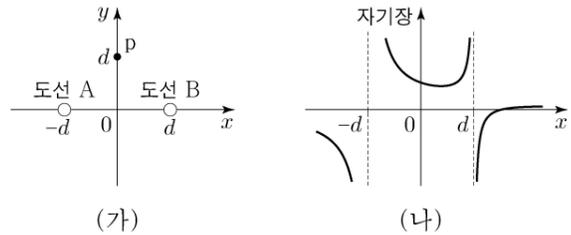
8. 그림은 물체가 높이 h 인 지점에서 속력 v 로 출발하여 동일 연직면 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 물체는 길이가 $2h$ 인 수평 구간에서 일정한 힘을 받아 운동한 후 높이 $4h$ 인 지점에서 정지한다. 수평면에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, 출발 지점에서 물체의 운동 에너지는 중력 퍼텐셜 에너지의 2배이다.



수평 구간에서 물체의 가속도 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

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

9. 그림 (가)는 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy 평면에 수직으로 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. A, B는 각각 x 축상의 $x=-d, x=d$ 에 있고, 점 p는 y 축상의 $y=d$ 인 점이다. 그림 (나)는 (가)의 x 축상에서 A와 B에 흐르는 전류에 의한 자기장을 x 에 따라 나타낸 것이고, 자기장의 방향은 $+y$ 방향이 양(+)이다.

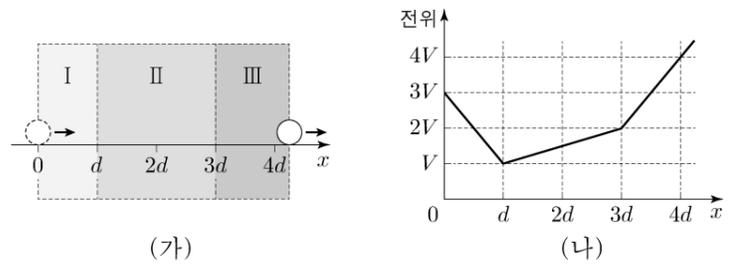


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 작다.
 - ㄴ. A에 흐르는 전류의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.
 - ㄷ. A와 B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 p에서가 원점에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 양(+)전하를 띤 입자가 균일한 전기장 영역 I, II, III을 $+x$ 방향으로 차례로 통과하는 모습을, (나)는 전기장 영역에서 전위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. 입자에는 균일한 전기장에 의한 전기력만 작용한다.

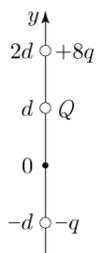


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전자기파의 발생, 입자의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. I에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.
 - ㄴ. 입자의 운동 에너지는 $x=d$ 에서와 $x=3d$ 에서가 같다.
 - ㄷ. 전기장의 세기는 III에서가 II에서의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

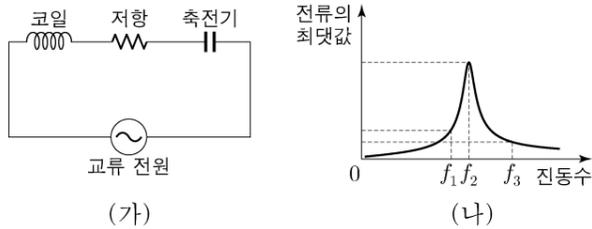
11. 그림은 전하량이 $+8q, Q, -q$ 인 세 점전하가 각각 $y=2d, y=d, y=-d$ 인 점에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. $y=0$ 인 점에서 전기장의 세기는 0이다.



Q 는?

- ① $-3q$ ② $-2q$ ③ $-q$ ④ $+q$ ⑤ $+2q$

12. 그림 (가)는 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원에 코일, 저항, 축전기를 직렬로 연결한 회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 회로에 흐르는 전류의 최댓값을 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다.

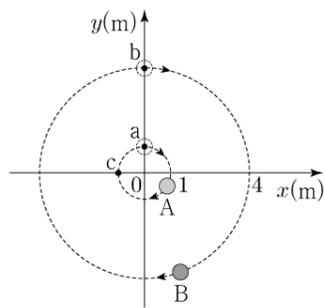


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 회로의 공명 진동수는 f_2 이다.
 - ㄴ. 진동수가 f_2 에서 f_3 으로 변할 때 코일의 저항 역할이 작아진다.
 - ㄷ. 저항 양단에 걸리는 전압의 최댓값은 진동수가 f_1 일 때가 f_3 일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 물체 A, B가 xy 평면상의 원점을 중심으로 반지름이 각각 1m, 4m인 궤도를 따라 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B가 y 축상의 점 a, b에서 동시에 출발하여, 6초 후에 A는 x 축상의 점 c에 처음으로 도달하고, B는 한 바퀴를 돌아 b에 도달한다.

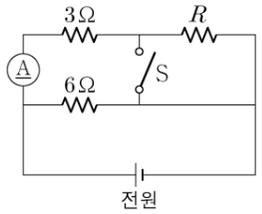


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 주기는 8초이다.
 - ㄴ. B의 속력은 $\frac{4\pi}{3}$ m/s이다.
 - ㄷ. 구심 가속도의 크기는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

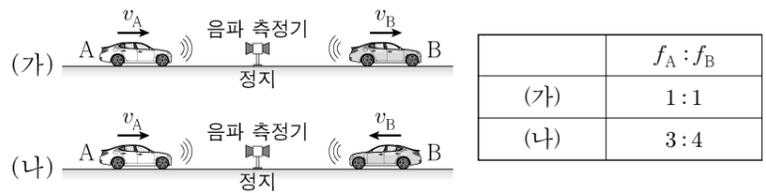
14. 그림은 전압이 일정한 전원에 저항값이 각각 3Ω , 6Ω , R 인 3개의 저항, 스위치 S, 전류계를 연결한 회로를 나타낸 것이다. S를 닫기 전과 후의 전류계에 흐르는 전류의 세기는 각각 6A, 10A이다.



R는?

- ① 1Ω ② 2Ω ③ 3Ω ④ 4Ω ⑤ 5Ω

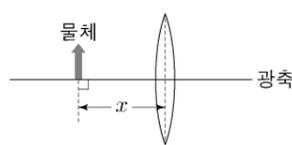
15. 그림 (가)는 자동차 A, B가 각각 일정한 속력 v_A , v_B 로 동일 직선상에서 같은 방향으로 운동하는 모습을, (나)는 (가)에서 B가 음파 측정기를 향하여 속력 v_B 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 각각 진동수 f_0 , $2f_0$ 인 음파를 발생시키며, 동일 직선상에 있는 음파 측정기에서 측정된 A, B의 음파의 진동수는 각각 f_A , f_B 이다. 표는 (가)와 (나)에서 $f_A : f_B$ 를 나타낸 것이다.



$v_A : v_B$ 는? (단, 음속은 일정하다.)

- ① 3 : 2 ② 2 : 1 ③ 5 : 2 ④ 3 : 1 ⑤ 7 : 2

16. 그림과 같이 볼록 렌즈의 중심으로부터 거리 x 만큼 떨어진 지점에 물체를 놓는다. 표는 x 에 따른 물체의 상의 종류와 크기를 나타낸 것이다.



x (cm)	상의 종류	상의 크기(cm)
10	정립 허상	6
20	도립 실상	6
30	도립 실상	㉠

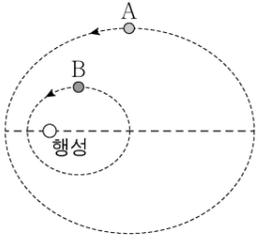
㉠은? [3점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

17. 그림은 질량이 같은 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 타원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 표는 A, B에 작용하는 만유인력 크기의 최댓값과 최솟값을 나타낸 것이다.

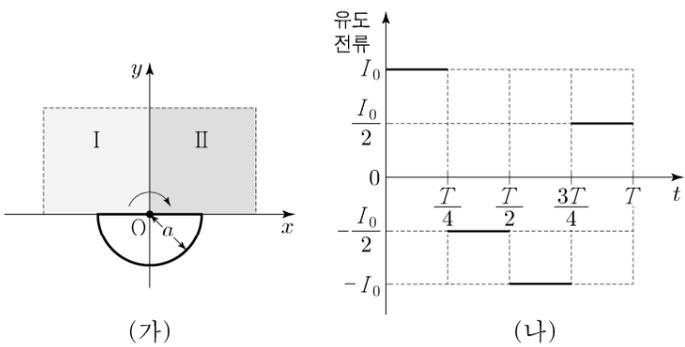


위성	만유인력 크기	
	최댓값	최솟값
A	$\frac{9}{4}F_0$	$\frac{9}{49}F_0$
B	$9F_0$	F_0

A, B의 공전 주기를 각각 T_A , T_B 라 할 때 $\frac{T_B}{T_A}$ 는? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{27}$ ② $\frac{4}{27}$ ③ $\frac{8}{27}$ ④ $\frac{16}{27}$ ⑤ $\frac{25}{27}$

18. 그림 (가)는 균일한 자기장 영역 I, II를 포함한 xy 평면상에서 저항이 R 이고 반지름이 a 인 반원형 도선이 원점 O 를 중심으로 시계 방향으로 일정한 각속도로 회전할 때, 시간 $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 도선이 회전하는 동안 도선에 흐르는 유도 전류를 t 에 따라 나타낸 것이다. I, II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이고, 도선의 회전 주기는 T 이다. 시계 방향으로 흐르는 유도 전류의 방향은 양(+)이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 도선의 두께와 외부 자기장은 무시한다.) [3점]

<보 기>

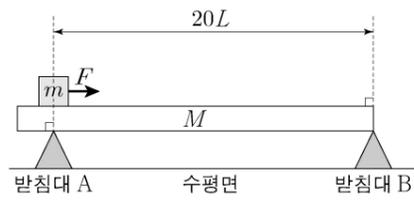
ㄱ. I과 II에서 자기장의 방향은 서로 반대이다.

ㄴ. II에서 자기장의 세기는 $\frac{I_0 RT}{2\pi a^2}$ 이다.

ㄷ. 도선이 한 바퀴 회전하는 동안 도선에서 소비되는 전기 에너지는 $\frac{5}{8} I_0^2 RT$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 간격이 $20L$ 인 두 받침대 A, B 위에 질량 m 인 물체와 질량 M 인 균일한 밀도의 막대가 수평을 이루며 정지해 있고, A와 물체는 같은 연직선상에 있다. 시간 $t=0$ 일 때 정지해 있던 물체가 수평 방향의 일정한 힘 F 를 받아 막대 위를 움직이기 시작한다. 표는 $t=0$, t_0 일 때, A, B가 막대를 떠받치는 힘의 크기를 나타낸 것이다.

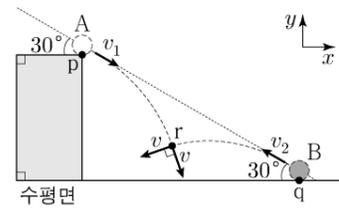


t	떠받치는 힘의 크기	
	받침대 A	받침대 B
0	$\frac{3}{4}Mg$	$\frac{9}{20}Mg$
t_0	$\frac{7}{10}Mg$	$\frac{1}{2}Mg$

F 의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이며, 막대의 두께와 폭, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{ML}{t_0^2}$ ② $\frac{3ML}{2t_0^2}$ ③ $\frac{2ML}{t_0^2}$ ④ $\frac{5ML}{2t_0^2}$ ⑤ $\frac{3ML}{t_0^2}$

20. 그림과 같이 질량이 m 으로 같은 물체 A, B가 각각 점 p, q에서 속력 v_1 , v_2 로 수평면과 30° 의 각을 이루며 동시에 발사된 후, 포물선 운동을 하여 점 r에 동시에 도달한다. 이때 두 물체의 속력은 v 로 같고, 운동 방향은 서로 수직이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. r에서 A의 y 방향 속도의 크기와 B의 x 방향 속도의 크기가 같다.

ㄴ. $\frac{v_2}{v_1}$ 는 $2 + \sqrt{3}$ 이다.

ㄷ. 발사 순간 두 물체의 운동 에너지 합은 $\frac{2}{3}mv^2$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학Ⅱ)

성명	수험번호	3	제 [] 선택
----	------	---	----------

1. 다음은 줄의 실험 장치에 대한 설명이다.

줄의 실험 장치에서 추를 가만히 놓으면 추에 연결된 실에 의해 회전 날개가 회전한다. 이 때 물의 온도 변화를 측정하여 열의 일당량을 계산할 수 있다. 줄의 실험 장치에서 에너지는 다음과 같이 전환된다. 추의 중력에 의한 ㉠ → 회전 날개의 ㉡ → 회전 날개와 물의 마찰로 인한 ㉢

- ㉠, ㉡, ㉢에 해당하는 것으로 옳은 것은?
- | | | | |
|---|---------|---------|---------|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① | 열 | 운동 에너지 | 퍼텐셜 에너지 |
| ② | 운동 에너지 | 열 | 퍼텐셜 에너지 |
| ③ | 운동 에너지 | 퍼텐셜 에너지 | 열 |
| ④ | 퍼텐셜 에너지 | 운동 에너지 | 열 |
| ⑤ | 퍼텐셜 에너지 | 열 | 운동 에너지 |

2. 다음은 단진자의 운동에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 실의 길이가 1m이고 추의 질량이 1kg인 단진자를 설치한다.
 (나) 실이 연직선과 5°만큼 각을 이루도록 추를 당긴 후 가만히 놓아, 추가 10회 왕복할 때까지 걸린 시간을 측정하여 주기를 구한다.
 (다) (가)에서 실의 길이만을 2배로 바꾼 후 과정 (나)를 반복한다.
 (라) (가)에서 추의 질량만을 2배로 바꾼 후 과정 (나)를 반복한다.

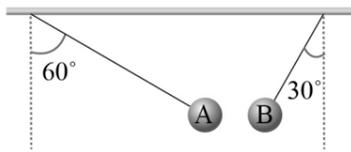
[실험 결과]

과정	추의 질량(kg)	실의 길이(m)	단진자의 주기
(가)	1	1	T
(나)	1	2	$\sqrt{2}T$
(라)	2	1	㉠

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

- <보 기>
- ㄱ. (나)에서 실이 추에 작용하는 힘의 크기는 일정하다.
 ㄴ. 최저점에서 추의 속력은 (나)에서 (다)에서보다 작다.
 ㄷ. ㉠은 $2T$ 이다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

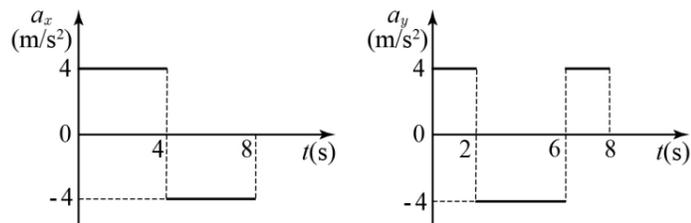
3. 그림과 같이 대전된 두 물체 A, B가 실에 매달려 같은 높이에 정지해 있다. A, B에 연결된 실은 연직선과 각각 60°, 30°의 각을 이루고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 질량은 B가 A의 3배이다.
 ㄴ. 실이 물체를 당기는 힘의 크기는 A에서 B에서의 $\sqrt{3}$ 배이다.
 ㄷ. 실이 B를 당기는 힘의 크기는 B가 A를 당기는 힘의 크기의 2배이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

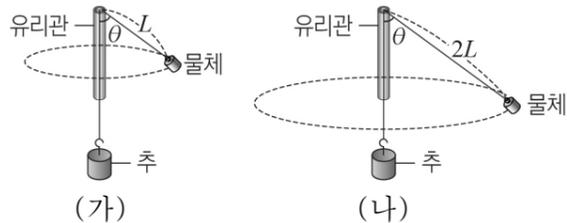
4. 그림은 xy 평면에 정지해 있던 물체가 운동하는 순간부터 물체의 가속도의 x 성분 a_x 와 y 성분 a_y 를 각각 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 1초일 때 가속도의 크기는 8m/s^2 이다.
 ㄴ. 4초일 때 속력이 최대이다.
 ㄷ. 0초에서 8초까지 변위는 0이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

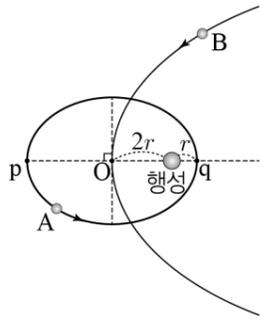
5. 그림 (가), (나)와 같이 고정된 유리관을 통해 동일한 추와 실로 연결된 물체가 각각 등속 원운동을 하고 있다. (가)와 (나)의 유리관 위쪽 끝에서 물체까지 실의 길이는 각각 L , $2L$ 이고, 실과 연직선이 이루는 각은 θ 로 같다.



- (가)에서 물체의 주기를 T_0 이라 할 때, (나)에서 물체의 주기는? (단, 물체의 크기, 유리관의 굵기, 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.)
- ① T_0 ② $\sqrt{2}T_0$ ③ $2T_0$ ④ $2\sqrt{2}T_0$ ⑤ $4T_0$

메인화면 II

6. 그림은 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 위성 A와 B를 나타낸 것이다. 점 p와 q는 A가 행성으로부터 가장 먼 지점과 가장 가까운 지점이다. 점 O는 B가 행성으로부터 가장 가까운 지점이며 p와 q를 잇는 선분의 중점이다. 공전 주기는 B가 A의 8배이고, 행성으로부터 O, q까지 거리는 각각 $2r$, r 이다.

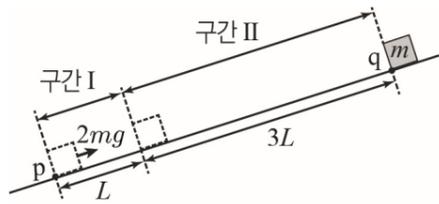


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.)

- <보 기>
- ㄱ. A의 운동 에너지는 p에서 q에서보다 크다.
 - ㄴ. q에서 A의 가속도의 크기는 O에서 B의 가속도의 크기의 4배이다.
 - ㄷ. B의 궤도의 긴반지름은 $12r$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

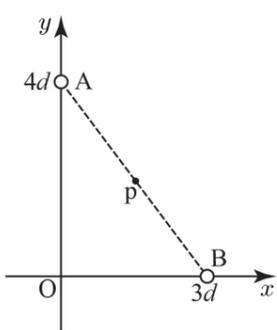
7. 그림과 같이 점 p에 정지해 있던 질량이 m 인 물체에 크기가 $2mg$ 인 일정한 힘이 빗면과 나란한 방향으로 구간 I에서만 작용하였다. 물체는 빗면 위의 구간 I, II를 운동하여 점 q에서 정지하였다. I, II에서 물체의 이동 거리는 각각 L , $3L$ 이다.



II에서 물체의 가속도의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

8. 그림과 같이 점전하 A가 y 축 위의 $y=4d$ 인 곳에, 점전하 B가 x 축 위의 $x=3d$ 인 곳에 고정되어 있다. 점 p는 A와 B를 잇는 직선상에 있고, p에서의 전기장의 방향은 A → B 방향이다. 원점 O에서 전기장의 방향은 p에서와 같다.

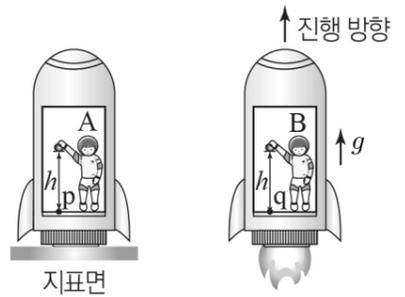


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 양(+)-전하이다.
 - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B의 $\frac{4}{3}$ 배이다.
 - ㄷ. 전기장의 세기는 O에서 p에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 지표면 근처에 정지해 있는 우주선과 우주선에 타고 있는 관측자 A를, (나)는 무중력 상태의 우주에서 진행 방향과 같은 방향의 가속도 g 로 직선 운동하는 우주선과 우주선에 타고 있는 관측자 B를 나타낸 것이다. A, B가 각각 물체를 놓았더니 물체가 h 만큼 이동하여 우주선 바닥 위의 점 p, q에 각각 닿는 것을 관측하였다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지표면 근처에서 중력 가속도는 g 이고, 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 물체를 놓는 순간부터 물체가 p, q에 닿을 때까지 걸린 시간은 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 - ㄴ. 외부로 볼 수 없다면, (가)에서 A는 물체의 운동이 중력 때문인지 관성력 때문인지 구별할 수 없다.
 - ㄷ. (나)에서 B가 관측할 때 물체를 놓은 순간부터 q에 닿기 전까지 물체의 가속도는 0이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 정전기 유도 현상에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 음(-)으로 대전된 금속 막대와 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B, C를 준비한다.

(나) A, B를 접촉시킨 상태에서 금속 막대를 A에 접촉시킨다.

(다) 금속 막대를 치우고 A와 B를 떼어 놓은 후, B를 C에 접촉시킨다.

(라) A를 B에 접촉시킨다.

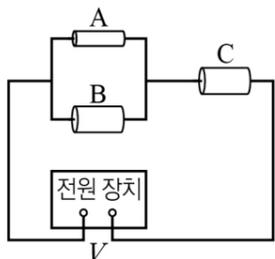
(마) A, B, C를 동시에 떼어 놓는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (나)에서 A와 B는 같은 종류의 전하로 대전된다.
 - ㄴ. (다)에서 B와 C를 접촉시킨 후, A와 C 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.
 - ㄷ. A의 전하량의 크기는 (다)에서 (마)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 길이가 동일한 원통형 금속 막대 A, B, C를 전압이 V 로 일정한 전원 장치에 연결하였다. 표는 A, B, C의 비저항, 단면적, 저항값을 나타낸 것이다.



금속 막대	비저항	단면적	저항값
A	ρ	S	R
B	2ρ	$2S$	㉠
C	ρ	$2S$	

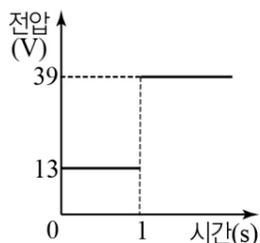
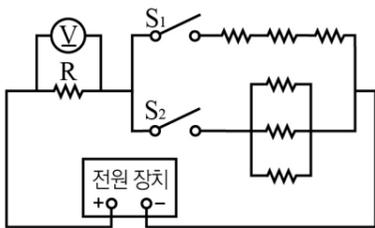
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도에 따른 저항값의 변화는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 R 이다.
 ㄴ. C의 양단에 걸리는 전압은 $\frac{1}{2}V$ 이다.
 ㄷ. A와 B에 흐르는 전류의 세기는 같다.

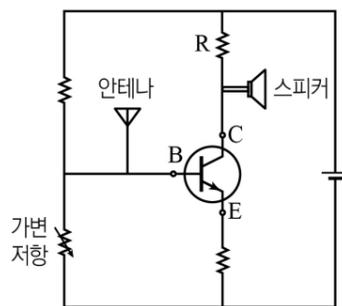
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 같이 저항값이 100Ω 인 저항 R, 저항값이 같은 저항 6개, 스위치 S_1 과 S_2 , 전압계를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 그림 (나)는 0초일 때 S_1 을 닫고, 1초일 때 S_1 을 여는 동시에 S_2 를 닫았을 때 R에 걸리는 전압을 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가) (나)
 S_1 과 S_2 를 모두 닫았을 때, R에서 소비 전력은? [3점]
 ① 4W ② 8W ③ 12W ④ 16W ⑤ 20W

13. 그림과 같이 트랜지스터가 연결된 회로에서 안테나에 수신된 입력 신호가 증폭되어 스피커로 출력되었다. C, B, E는 각각 컬렉터, 베이스, 이미터이다.



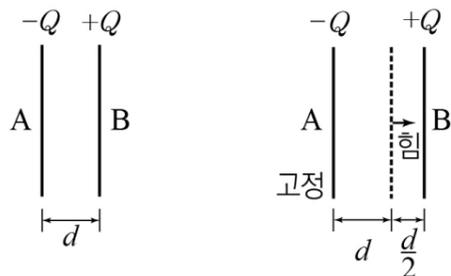
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 트랜지스터는 n-p-n형이다.
 ㄴ. B와 E 사이에 걸리는 전압을 증가시켜도 저항 R에 흐르는 전류의 세기는 일정하다.
 ㄷ. 가변 저항에 걸리는 전압이 작아지면 스피커에서 출력되는 신호는 더 크게 증폭된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 면적이 같고 간격 d 만큼 떨어져 고정되어 있는 극판 A, B로 구성된 평행판 축전기를 나타낸 것이다. 축전기에 저장된 전하량은 Q , 전기 용량은 C 이다. 그림 (나)는 (가)의 B에 힘을 작용하여 $\frac{d}{2}$ 만큼 이동시킨 후, A, B가 정지한 모습을 나타낸 것이다.



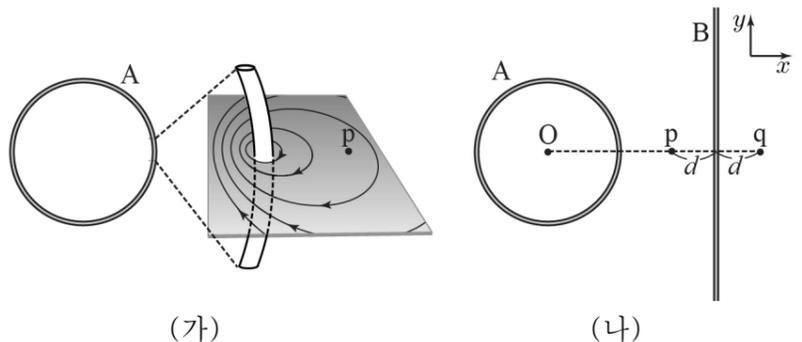
(가) (나)
 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 축전기 내부는 진공이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 전기 용량은 (나)에서가 (가)에서의 $\frac{2}{3}$ 배이다.
 ㄴ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (나)에서가 (가)에서의 $\frac{2}{3}$ 배이다.
 ㄷ. (가)→(나) 과정에서 힘이 축전기에 한 일은 $\frac{Q^2}{4C}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 xy 평면에 고정된 원형 도선 A에 흐르는 전류에 의한 자기장을 자기력선으로 일부만 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A 근처에 y 축과 나란하게 무한히 긴 직선 도선 B를 고정시킨 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 A, B에 흐르는 전류에 의해 A의 중심 O에 형성된 자기장은 0이고, p, q는 xy 평면 위의 점이다.



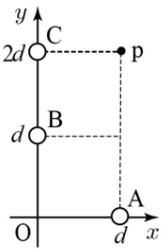
(가) (나)
 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B에 흐르는 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
 ㄴ. 자기장의 세기는 p에서가 q에서보다 작다.
 ㄷ. q에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

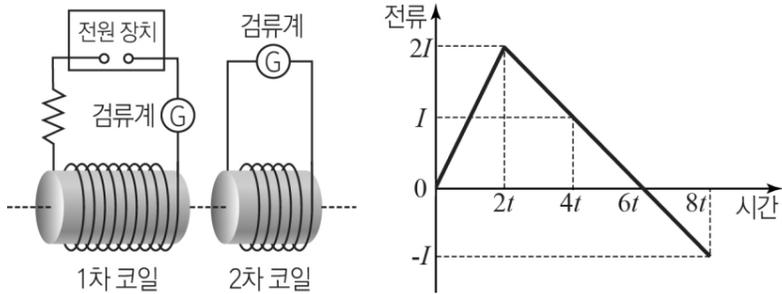
16. 그림과 같이 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. 점 p는 xy 평면 위에 있다. B에 흐르는 전류의 세기는 I 이다. p에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장이 0일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. A와 C에 흐르는 전류의 방향은 같다.
 - ㄴ. A에 흐르는 전류의 세기는 I 이다.
 - ㄷ. 점 O에서 B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향과 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 같이 전원 장치와 검류계가 연결된 1차 코일과, 2차 코일이 고정되어 있다. 1차 코일과 2차 코일의 중심축은 동일 직선상에 있다. 그림 (나)는 1차 코일에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것이다.

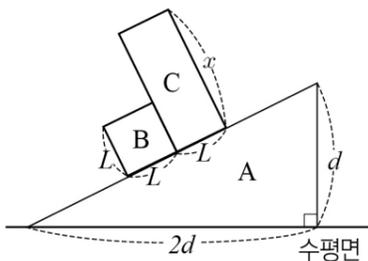


(가) (나)
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 2차 코일에 유도되는 기전력의 크기는 t 일 때가 $4t$ 일 때의 2배이다.
 - ㄴ. 2차 코일에 흐르는 전류의 방향은 $5t$ 와 $7t$ 일 때 서로 반대이다.
 - ㄷ. t 일 때 1차 코일과 2차 코일에 서로 당기는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

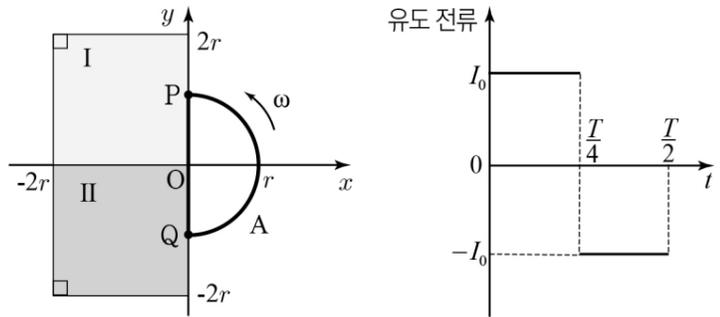
18. 그림과 같이 고정된 받침대 A 위에 정육면체 막대 B가 고정되어 있고, A 위에 직육면체 막대 C가 B의 한 면에 기대어 평형을 유지하고 있다.



C가 평형을 유지하기 위한 C의 한 변의 길이 x 의 최댓값은? (단, C의 밀도는 균일하고, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

19. 그림 (가)는 xy 평면에서 저항값이 R , 반지름이 r 인 반원 모양의 도선 A를 점 O를 중심으로 반시계 방향의 일정한 각속도 ω 로 회전시킬 때, 시간 $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 균일한 자기장 영역 I, II는 세기가 B_0 로 같고, I에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. 점 P, Q는 A 위의 점이다. 그림 (나)는 (가)에서 A에 유도되는 전류를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. A의 회전 주기는 T 이다.



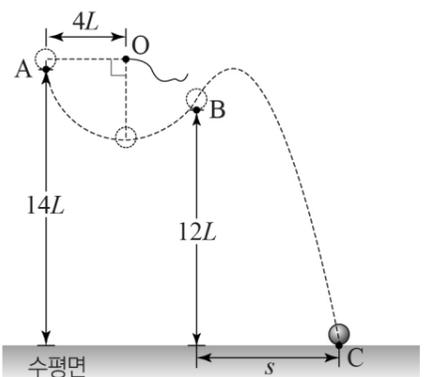
(가) (나)

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

- <보기>
- ㄱ. II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 - ㄴ. $t = \frac{5}{8}T$ 일 때, A에 흐르는 전류의 방향은 $Q \rightarrow O \rightarrow P$ 이다.
 - ㄷ. $t = \frac{1}{8}T$ 일 때, I_0 은 $\frac{B_0 r^2 \omega}{2R}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 점 O에 고정된 길이 $4L$ 인 실에 물체를 매달아 수평면으로부터 높이 $14L$ 인 점 A에서 가만히 놓았다. 최하점을 지나 높이 $12L$ 인 점 B를 지날 때 실이 끊어져 물체가 포물선 운동을 하여 수평면의 점 C에 도달하였다. B에서 C까지 물체의 수평 이동 거리는 s 이다.



$\frac{s}{L}$ 는? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

[3점]

- ① $\sqrt{3}$ ② $2\sqrt{3}$ ③ $3\sqrt{3}$ ④ $4\sqrt{3}$ ⑤ $6\sqrt{3}$

* 확인 사항

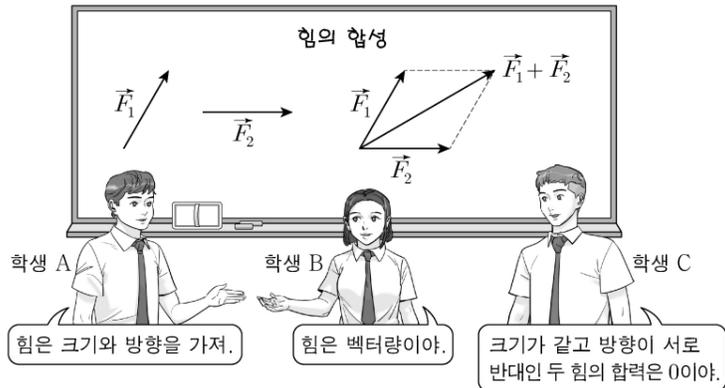
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 II)

성명 수험번호 ----- 제 [] 선택

1. 그림은 힘의 합성에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 다음은 최근 발표된 과학적 성과에 대한 설명이다.

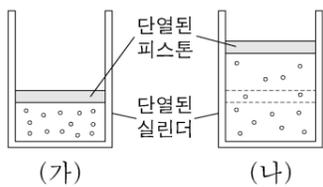
아인슈타인은 일반 상대성 이론에서 A 를 시공간의 휘어짐으로 설명하였다. 질량이 아주 큰 별이 진화하여 형성되는 B 주위에서는 A 가 매우 커서 시공간이 극도로 휘어지기 때문에 빛조차 빠져나올 수 없을 것으로 예측된다. 최근 과학자들은 세계 여러 곳의 전파 망원경을 이용하여 B 를 관측하고 그림과 같이 시각화하였다. 이 관측 결과의 분석을 통해 B 주위에서 빛이 빠져나오지 못하는 것을 확인하였다.



A와 B에 들어갈 내용으로 옳은 것은? [3점]

- | | | | | | |
|---|----------|----------|---|----------|----------|
| | <u>A</u> | <u>B</u> | | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① | 중력 | 블랙홀 | ② | 중력 | 백색 왜성 |
| ③ | 전기력 | 블랙홀 | ④ | 전기력 | 백색 왜성 |
| ⑤ | 자기력 | 블랙홀 | | | |

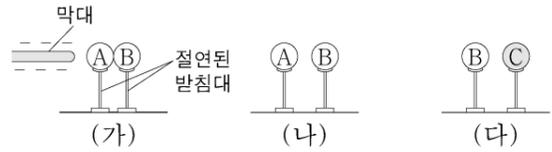
3. 그림 (가)는 일정량의 기체가 들어 있는 실린더에 피스톤이 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 기체에 25cal의 열을 서서히 가하였더니 피스톤이 이동하여 평형을 이루며 정지한 모습을 나타낸 것이다. (가)→(나) 과정에서 기체가 한 일은 42J이다.



(가)→(나) 과정에서 기체의 내부 에너지 변화량은? (단, 열의 일당량은 4.2J/cal이고, 피스톤의 마찰은 무시한다.)

- ① 21J ② 42J ③ 63J ④ 105J ⑤ 147J

4. 그림 (가)는 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B를 붙여 놓은 후 음(-)으로 대전된 막대를 A에 가까이 가져간 것을, (나)는 (가)에서 A와 B를 떼어 놓은 후 막대를 치운 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 (나)에서 A를 치운 후, B 가까이 대전되지 않은 절연체구 C를 놓은 것을 나타낸 것이다.

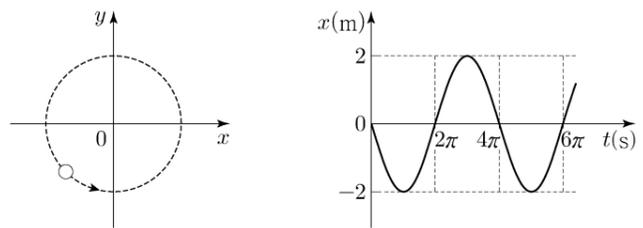


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)에서 A는 양(+)으로 대전되어 있다.
 ㄴ. (나)에서 A와 B 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.
 ㄷ. (다)에서 B와 C 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 xy 평면에서 원점을 중심으로 등속 원운동을 하는 물체를 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 물체 위치의 x성분을 시간 t에 따라 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 각속도의 크기는 1rad/s이다.
 ㄴ. 속력은 1m/s이다.
 ㄷ. 가속도의 크기는 1m/s²이다.

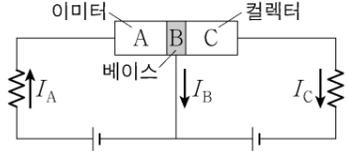
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

물리학 II

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

6. 그림과 같이 불순물을 첨가한 반도체 A, B, C를 접합하여 만든 트랜지스터가 전류를 증폭하고 있다. A, B, C에 연결된 도선에는 세기가 각각 I_A , I_B , I_C 인 전류가 화살표 방향으로 흐른다.

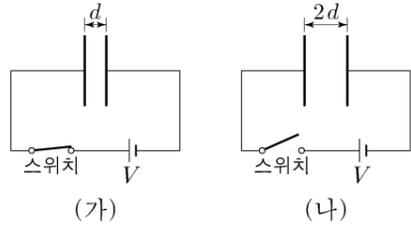


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. $I_A = I_B + I_C$ 이다.
 - ㄴ. 이미터와 베이스 사이에는 순방향 전압이 걸려 있다.
 - ㄷ. C는 n형 반도체이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 극판 사이의 간격이 d 인 평행판 축전기를 전압이 V 로 일정한 전원에 연결한 후, 스위치를 닫아 축전기를 완전히 충전한 것을 나타낸 것이다. 그림



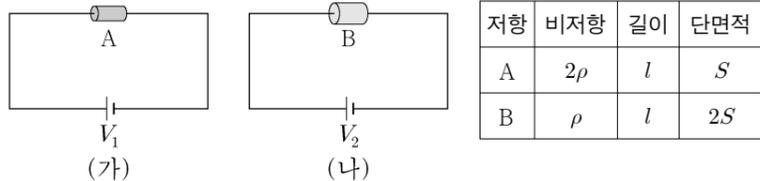
(나)는 (가)에서 스위치를 연 후, 극판 사이의 간격을 $2d$ 로 증가시킨 것을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 축전기 내부는 진공이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 축전기의 전기 용량은 (나)가 (가)보다 작다.
 - ㄴ. 축전기에 충전된 전하량은 (가)가 (나)의 2배이다.
 - ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (나)가 (가)의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가), (나)와 같이 저항 A, B와 전압이 V_1 , V_2 인 전원으로 회로를 구성하였다. 표는 A, B의 비저항, 길이, 단면적을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 회로에 흐르는 전류의 세기는 서로 같다.



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

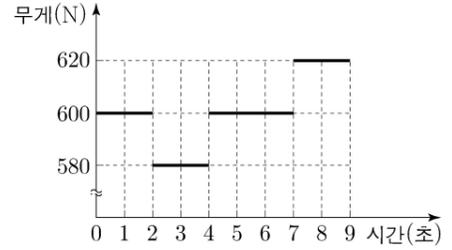
- <보기>
- ㄱ. 저항값은 A가 B의 4배이다.
 - ㄴ. $V_1 = 4V_2$ 이다.
 - ㄷ. 소비되는 전력은 A가 B의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 엘리베이터 안에서 사람의 무게를 저울로 측정하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 0초부터 2초까지 정지해 있던 (가)의 엘리베이터가 2초부터 연직 방향으로 운동할 때, 저울에 측정되는 무게를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



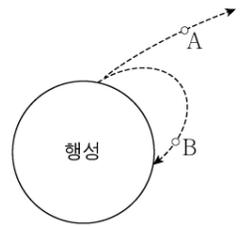
(나)

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

- <보기>
- ㄱ. 3초일 때 운동 방향은 연직 윗방향이다.
 - ㄴ. 5초부터 6초까지 등속 운동을 한다.
 - ㄷ. 8초일 때 가속도의 방향은 운동 방향과 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

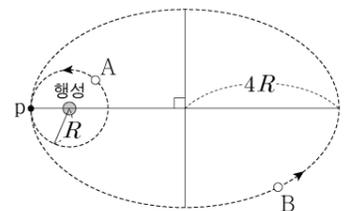
10. 그림은 행성의 표면에서 물체 A, B가 발사될 때, A는 행성의 중력을 벗어나 무한히 먼 곳에 도달하고, B는 행성의 중력에 의해 행성의 표면으로 돌아오는 것을 나타낸 것이다. 이 때 물체가 무한히 먼 곳에 도달할 수 있는 최소 발사 속력을 탈출 속력이라 한다.



질량이 M 이고 반지름이 R 인 행성의 표면에서 탈출 속력이 v_0 일 때, 질량이 $\frac{M}{2}$ 이고 반지름이 $2R$ 인 행성의 표면에서 탈출 속력은? (단, 행성의 운동과 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{v_0}{4}$ ② $\frac{v_0}{2}$ ③ v_0 ④ $2v_0$ ⑤ $4v_0$

11. 그림과 같이 위성 A, B가 공전 궤도를 따라 운동하고 있다. A의 공전 궤도는 행성을 중심으로 하는 반지름이 R 인 원이고, B의 공전 궤도는 행성을 한 초점으로 하는 긴반지름이 $4R$ 인 타원이다. A와 B의 궤도는 점 p에서 접한다.

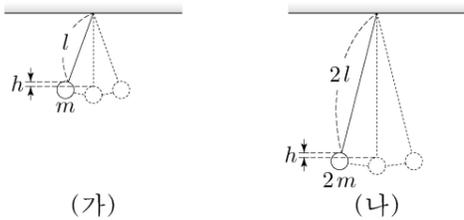


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.)

- <보기>
- ㄱ. B의 속력은 p에서 가장 작다.
 - ㄴ. 공전 주기는 B가 A의 8배이다.
 - ㄷ. p에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가), (나)와 같이 실의 길이가 각각 l , $2l$ 이고 추의 질량이 각각 m , $2m$ 인 단진자가 단진동을 한다. (가)에서 단진동의 주기는 T 이고, (가)와 (나)에서 추의 최고점과 최저점의 높이 차는 h 로 서로 같다.



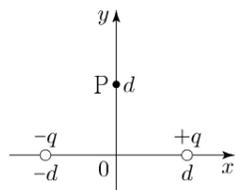
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량과 추의 크기는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. (나)에서 최저점에서 추의 운동 에너지는 $2mgh$ 이다.
 ㄴ. (가)와 (나)에서 최저점에서 추의 속력은 같다.
 ㄷ. (나)에서 단진동의 주기는 T 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 전하량이 $-q$, $+q$ 인 점전하가 각각 x 축상의 $x=-d$, d 인 점에 고정되어 있다. 점 P는 y 축상의 $y=d$ 인 점이다.



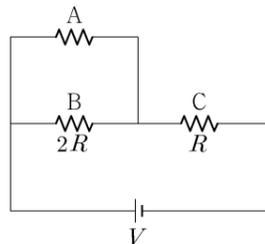
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 원점에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.
 ㄴ. P에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.
 ㄷ. 전기장의 세기는 원점에서가 P에서의 $2\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 저항 A, B, C와 전압이 V 인 전원으로 회로를 구성하였다. A에 흐르는 전류의 세기는 I 이고, A 양단의 전위차는 $\frac{2}{5}V$ 이며, B와 C의 저항값은 각각 $2R$, R 이다.



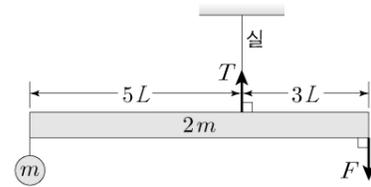
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 저항값은 $2R$ 이다.
 ㄴ. B 양단의 전위차는 $\frac{2}{5}V$ 이다.
 ㄷ. C에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{3}{2}I$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

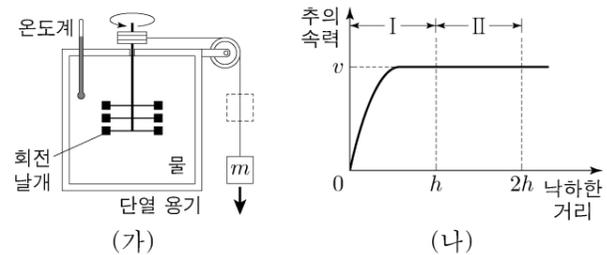
15. 그림과 같이 길이가 $8L$ 이고 질량이 $2m$ 인 막대가 왼쪽 끝으로부터 $5L$ 만큼 떨어진 지점에서 천장에 연결된 실에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. 막대의 왼쪽 끝에는 질량이 m 인 물체가 실에 매달려 있고, 막대의 오른쪽 끝에는 크기가 F 인 힘이 작용하고 있다. 천장에 연결된 실이 막대를 당기는 힘의 크기는 T 이다.



$\frac{T}{F}$ 는? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{16}{7}$ ② $\frac{18}{7}$ ③ $\frac{20}{7}$ ④ $\frac{22}{7}$ ⑤ $\frac{24}{7}$

16. 그림 (가)는 질량이 m 인 추가 낙하함에 따라 물이 담긴 단열 용기의 회전 날개가 회전하여 물의 온도를 높이는 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 추의 속력을 낙하한 거리에 따라 나타낸 것이다.



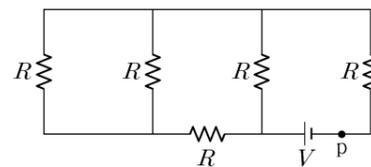
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 공기 저항, 회전축 및 도르래의 마찰, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. I에서 추에 작용하는 중력이 한 일은 mgh 이다.
 ㄴ. I에서 추의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 추의 운동 에너지 증가량과 같다.
 ㄷ. 물이 얻은 열량은 I에서가 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

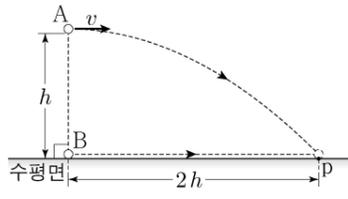
17. 그림과 같이 저항값이 R 인 저항 5개와 전압이 V 인 전원으로 회로를 구성하였다.



회로상의 점 p에 흐르는 전류의 세기는?

- ① $\frac{3V}{4R}$ ② $\frac{5V}{8R}$ ③ $\frac{V}{2R}$ ④ $\frac{3V}{8R}$ ⑤ $\frac{V}{4R}$

18. 그림과 같이 수평면으로부터 높이 h 인 지점에서 물체 A를 수평 방향으로 v 의 속력으로 던진 순간, A의 연직 아래 수평면에 정지해 있던 물체 B가 등가속도 직선 운동을 시작하였다. A는 포물선 운동을 하여 수평면상의 점 p에 B와 동시에 도달하며, A와 B의 수평 이동 거리는 $2h$ 이다.

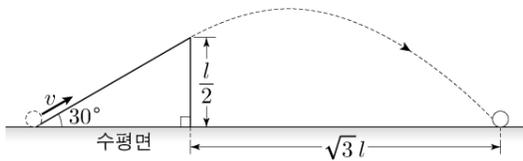


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, A와 B의 크기는 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. $v = \sqrt{2gh}$ 이다.
 - ㄴ. B의 가속도의 크기는 $2g$ 이다.
 - ㄷ. p에 도달하는 순간의 속력은 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

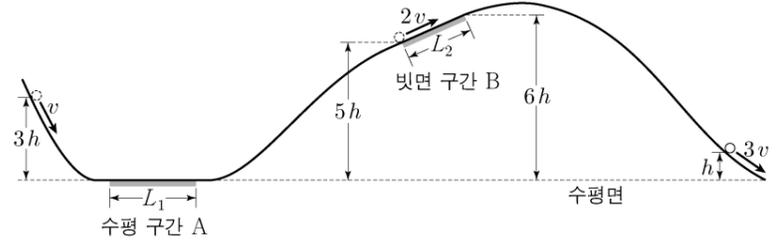
19. 그림과 같이 수평면과 30° 의 각을 이루는 빗면과 수평면이 만나는 점에서 속력 v 로 물체를 발사하였더니, 물체가 마찰이 없는 빗면을 따라 직선 운동을 한 후 포물선 운동을 하여 수평면에 도달하였다. 수평면으로부터 빗면 꼭대기의 높이는 $\frac{l}{2}$ 이고, 물체가 포물선 운동을 하는 동안 수평 이동 거리는 $\sqrt{3}l$ 이다.



v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{\frac{4gl}{3}}$ ② $\sqrt{\frac{5gl}{3}}$ ③ $\sqrt{2gl}$
- ④ $\sqrt{\frac{7gl}{3}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{8gl}{3}}$

20. 그림과 같이 물체가 높이 $3h$ 인 곳에서 속력 v 로 출발하여 궤도를 따라 운동한다. 물체는 수평 구간 A, 빗면 구간 B를 지난 후 높이 h 인 곳을 속력 $3v$ 로 지난다. 물체는 A, B에서 각각 운동 방향으로 힘을 받아 A에서 등가속도 직선 운동을, B에서 속력 $2v$ 로 등속도 운동을 하였다. A, B의 길이는 각각 L_1, L_2 이고, 물체가 A, B를 지나는데 걸리는 시간은 서로 같다.



$\frac{L_2}{L_1}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ $\frac{5}{6}$ ④ $\frac{6}{7}$ ⑤ $\frac{7}{8}$

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

2020학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지
과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

제 4 교시

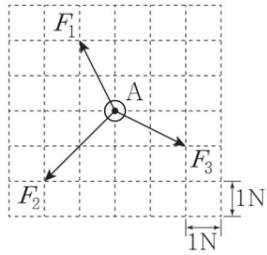
성명

수험 번호

제 [] 선택

1

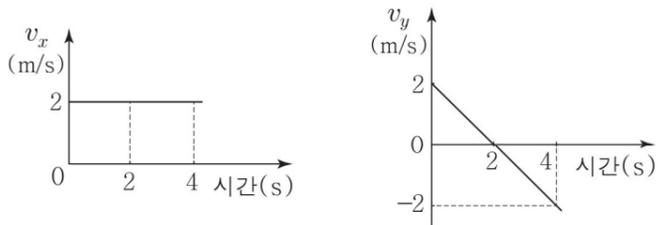
1. 그림과 같이 마찰이 없는 평면에 놓인 물체 A에 평면과 나란한 방향으로 일정한 힘 F_1, F_2, F_3 이 작용한다.



A에 작용하는 알짜힘의 크기는? (단, A의 크기는 무시한다.)

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

2. 그림은 xy 평면에서 운동하는 물체의 속도의 x 성분 v_x 와 y 성분 v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.

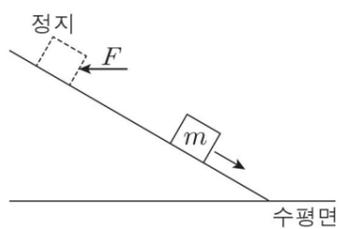


물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
 ㄱ. 0초부터 4초까지 변위의 크기는 8m이다.
 ㄴ. 2초일 때 가속도의 크기는 1m/s^2 이다.
 ㄷ. 속도의 방향은 1초일 때와 3초일 때가 서로 반대 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

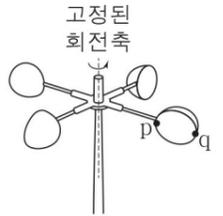
3. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면에서 질량 m 인 물체가 수평 방향으로 일정한 힘 F 를 받아 정지해 있다가 F 가 제거된 후, 물체는 가속도의 크기가 $\frac{1}{2}g$ 인 등가속도 운동을 한다.



F 의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{\sqrt{3}}mg$ ② $\frac{1}{\sqrt{2}}mg$ ③ mg ④ $\sqrt{2}mg$ ⑤ $\sqrt{3}mg$

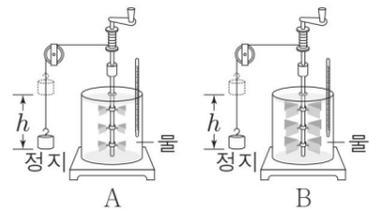
4. 그림과 같이 풍속계의 날개에 고정된 점 p, q가 같은 주기로 등속 원운동한다. 회전축으로부터의 거리는 p가 q보다 작다.



p, q의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
 ㄱ. 각속도는 p와 q가 같다.
 ㄴ. 속력은 p가 q보다 크다.
 ㄷ. 구심 가속도의 크기는 p가 q보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 추가 잃은 역학적 에너지가 모두 물에 공급되는 줄의 실험 장치 A, B를 나타낸 것이다. A, B에서 가만히 놓은 추는 h 만큼 낙하하여 정지한다. 표는 A, B에서 추의 질량, 추가 잃은 역학적 에너지, 물이 얻은 열량을 나타낸 것이다.

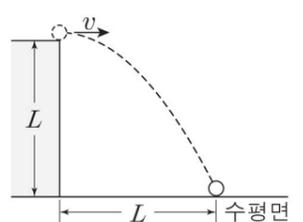


실험 장치	추의 질량 (kg)	추가 잃은 역학적 에너지 (J)	물이 얻은 열량 (cal)
A	1	㉠	0.5
B	㉡	4.2	1.0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이다.) [3점]

- < 보기 >
 ㄱ. ㉠은 2.1이다. ㄴ. $h=0.42\text{m}$ 이다. ㄷ. ㉡은 2이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 높이가 L 인 지점에서 수평 방향으로 v 의 속력으로 던져진 물체가 포물선 운동하여 수평면에 도달한다. 물체의 수평 이동 거리는 L 이다.



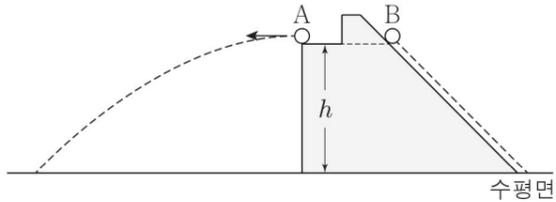
v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\sqrt{\frac{gL}{4}}$ ② $\sqrt{\frac{gL}{2}}$ ③ \sqrt{gL} ④ $\sqrt{2gL}$ ⑤ $\sqrt{4gL}$

2 (물리학II)

과학탐구 영역

7. 그림과 같이 높이가 h 인 지점에서 물체 A를 수평 방향으로 던지는 순간, 같은 높이의 마찰이 없는 빗면에서 물체 B를 가만히 놓았다. A는 포물선 운동하고, B는 등가속도 직선 운동하여 각각 수평면에 도달한다.



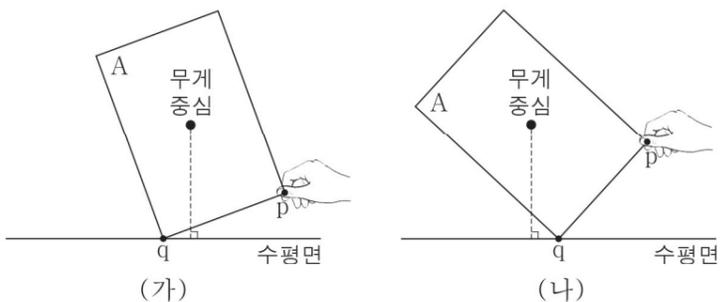
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A가 포물선 운동하는 동안, A의 가속도 방향은 일정하다.
- ㄴ. B가 빗면을 따라 운동하는 동안, B의 속도의 수평 성분은 일정하다.
- ㄷ. A가 B보다 먼저 수평면에 도달한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가), (나)와 같이 수평면에 놓인 나무판 A가 각각 기울어져 평형을 유지하며 정지해 있다. (가), (나)에서 A의 한 지점 p에 작용하는 힘의 방향은 연직 방향이고, q는 수평면과 만나는 A의 한 지점이다.



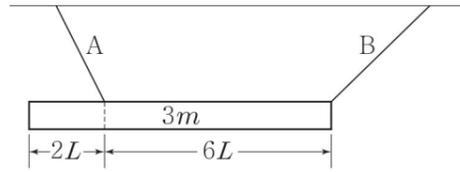
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 두께는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. (가)에서 p에 작용하는 힘의 방향은 연직 위 방향이다.
- ㄴ. (나)에서 수평면이 A에 작용하는 힘의 크기는 A의 무게보다 크다.
- ㄷ. p에 작용하는 힘을 각각 제거했을 때, q를 회전축으로 하는 A의 회전 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 길이 $8L$, 질량 $3m$ 인 막대가 실 A, B에 매달려 수평으로 평형을 유지하고 있다. A가 막대를 당기는 힘의 크기는 $\sqrt{5}mg$ 이다.



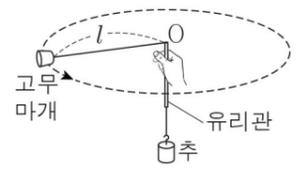
B가 막대를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.)

- ① $\sqrt{2}mg$ ② $\sqrt{3}mg$ ③ $2mg$ ④ $\sqrt{5}mg$ ⑤ $\sqrt{6}mg$

10. 다음은 구심력에 관한 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 가늘고 매끄러운 유리관을 통과한 실의 한쪽 끝에 고무마개를 연결하고 다른 끝에 추를 연결한다.



(나) 고무마개에서 유리관 위쪽 끝 O까지의 실의 길이를 l 로 일정하게 유지하면서 고무마개를 등속 원운동시킨다.

(다) 고무마개가 10회전하는 데 걸리는 시간을 측정한다.

(라) 추의 질량만 증가시켜 과정 (나), (다)를 반복한다.

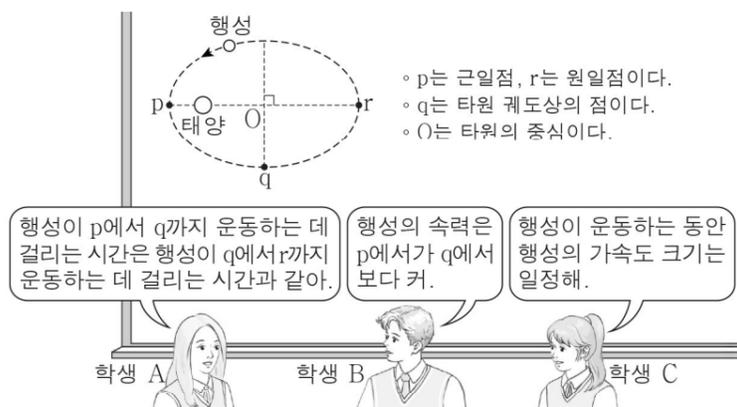
(라)에서 증가하는 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 고무마개의 주기
- ㄴ. 고무마개의 속력
- ㄷ. 고무마개에 작용하는 구심력의 크기

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

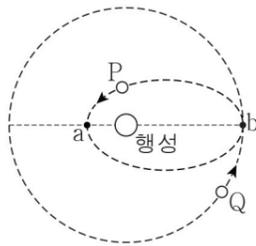
11. 그림은 행성이 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 것에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

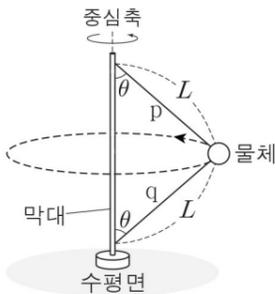
12. 그림은 행성을 한 초점으로 타원 운동하는 위성 P와 같은 행성을 중심으로 원운동하는 위성 Q를 나타낸 것이다. a는 P가 행성 중심으로부터 가장 가까운 지점이고, b는 P와 Q의 궤도가 접하는 지점이다. 행성이 P에 작용하는 힘의 크기는 a에서가 b에서의 9배이다.



P, Q의 공전 주기가 각각 T_P , T_Q 일 때, $\left(\frac{T_Q}{T_P}\right)^2$ 은? (단, P와 Q에는 행성에 의한 중력(만유인력)만 작용한다.) [3점]

- ① $\frac{64}{27}$ ② $\frac{27}{8}$ ③ 8 ④ 27 ⑤ 64

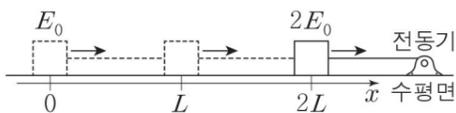
13. 그림과 같이 물체가 실 p, q로 막대와 연결되어 수평면과 나란하게 등속 원운동한다. p, q의 길이는 L로 같고, p, q가 막대와 이루는 각은 θ 로 같다. p가 물체를 당기는 힘의 크기는 q가 물체를 당기는 힘의 크기의 3배이다.



물체의 주기는? (단, 중력 가속도는 g이고, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{\frac{2\pi^2 L \cos \theta}{g}}$ ② $\sqrt{\frac{4\pi^2 L \cos \theta}{g}}$ ③ $\sqrt{\frac{6\pi^2 L \cos \theta}{g}}$
 ④ $\sqrt{\frac{8\pi^2 L \cos \theta}{g}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{10\pi^2 L \cos \theta}{g}}$

14. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 물체가 전동기로부터 일정한 힘을 받아 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. $x=0$, $x=2L$ 에서 물체의 운동 에너지는 각각 E_0 , $2E_0$ 이다.



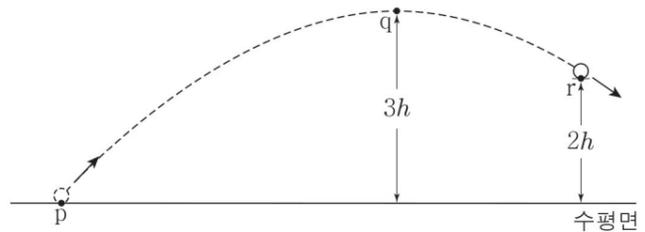
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보기 >

- ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 $\frac{E_0}{2L}$ 이다.
 ㄴ. $x=L$ 에서 물체의 운동 에너지는 $\frac{3}{2}E_0$ 이다.
 ㄷ. 물체의 속력은 $x=2L$ 에서가 $x=L$ 에서의 $\sqrt{\frac{4}{3}}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 수평면상의 점 p에서 던져진 질량 m인 물체가 포물선 운동하여 최고점 q를 지나 점 r에 도달한다. q, r의 높이는 각각 3h, 2h이다. 물체의 운동 에너지는 p에서가 q에서의 2배이다.



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

< 보기 >

- ㄱ. q에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 q에서 물체의 운동 에너지 보다 크다.
 ㄴ. 물체의 역학적 에너지는 $6mgh$ 이다.
 ㄷ. r에서 물체의 속력은 $\sqrt{3gh}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 허블 망원경으로 촬영한 천체 사진에 대한 설명이다.

은하단 주위에 보이는 4개의 천체는 은하단 뒤쪽에 있는 하나의 ㉠ 퀘이사에서 나온 빛이 4개의 상으로 나타난 것이다. 이는 ㉡ 중력 렌즈 효과에 의한 현상이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

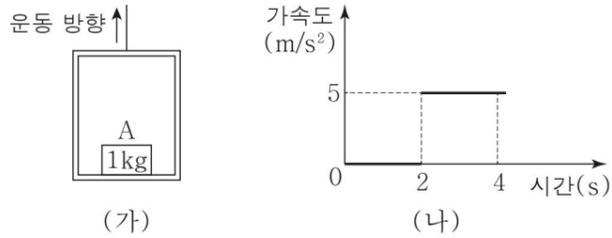
- ㄱ. ㉠은 은하단 주위의 휘어진 시공간을 따라 진행한다.
 ㄴ. ㉡은 일반 상대성 이론으로 설명할 수 있다.
 ㄷ. 은하단의 질량이 클수록 은하단 주위의 시공간이 휘어진 정도가 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

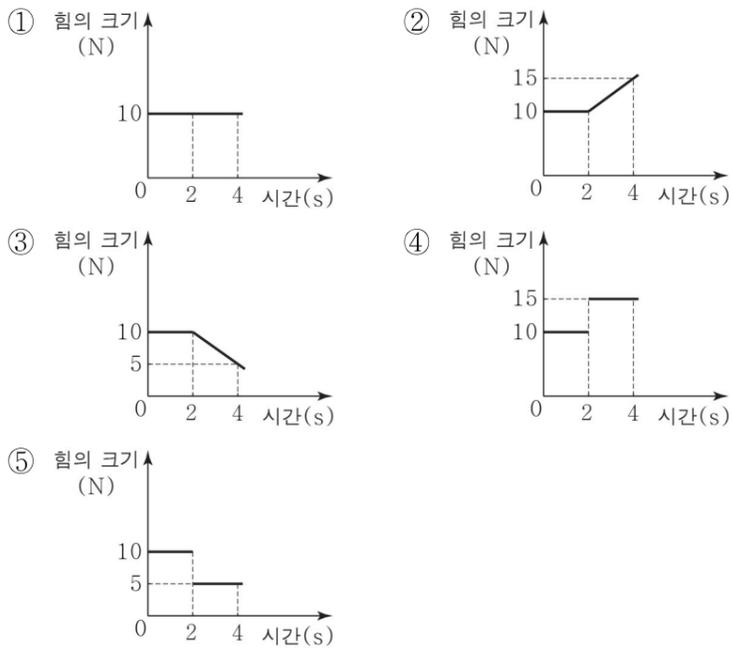
4 (물리학II)

과학탐구 영역

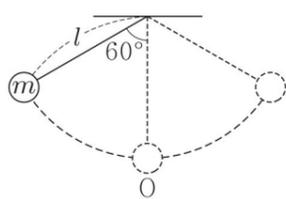
17. 그림 (가)와 같이 질량이 1kg인 물체 A가 놓여 있는 엘리베이터가 연직 위 방향으로 운동한다. 그림 (나)는 (가)의 엘리베이터의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이고, 연직 위 방향의 가속도를 양(+)으로 표시한다. 1초일 때 A가 엘리베이터 바닥을 누르는 힘의 크기는 10N이다.



A가 엘리베이터 바닥을 누르는 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이다.) [3점]



18. 그림과 같이 길이가 l 인 실에 연결된 질량 m 인 물체를 연직선과 실이 이루는 각을 60° 로 하여 가만히 놓았더니 물체가 O점을 중심으로 왕복 운동한다.



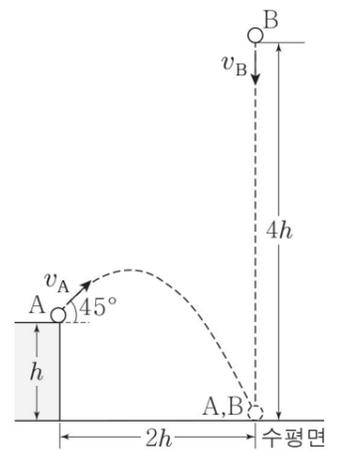
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. 물체의 속력은 O점에서 최대이다.
 ㄴ. 실이 물체를 당기는 힘이 하는 일은 0이다.
 ㄷ. O점에서 물체의 운동 에너지는 $\frac{1}{2}mgl$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

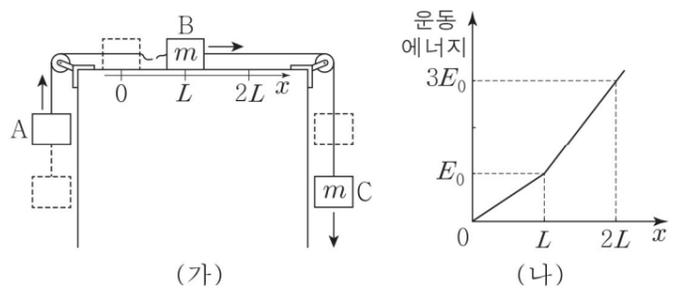
19. 그림과 같이 높이 h 인 지점에서 물체 A가 수평 방향과 45° 의 각을 이루며 v_A 의 속력으로 던져진 순간, 높이 $4h$ 인 지점에서 물체 B가 연직 아래 방향으로 v_B 의 속력으로 던져진다. A는 포물선 운동하고, B는 등가속도 직선 운동하여 수평면의 같은 지점에 동시에 도달한다. A의 수평 이동 거리는 $2h$ 이다.



$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

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

20. 그림 (가)와 같이 물체 A, C와 실로 연결된 물체 B를 $x=0$ 인 지점에 가만히 놓았더니 A, B, C가 등가속도 운동하다가 B가 $x=L$ 인 지점을 지나는 순간 A와 B를 연결하고 있던 실이 끊어진다. B, C의 질량은 m 으로 같다. 그림 (나)는 B의 운동 에너지를 B의 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. B의 가속도 크기는 실이 끊어진 후가 실이 끊어지기 전의 2배이다.
 ㄴ. A의 질량은 $\frac{1}{5}m$ 이다.
 ㄷ. B가 $x=0$ 에서 $x=L$ 까지 운동하는 동안, C의 역학적 에너지 감소량은 $4E_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항
 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.