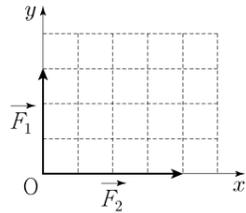


제 4 교시

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

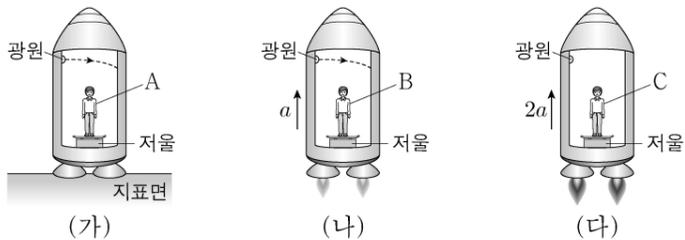
2. 다음은 탈출 속도와 어떤 천체에 대한 설명이다.

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.



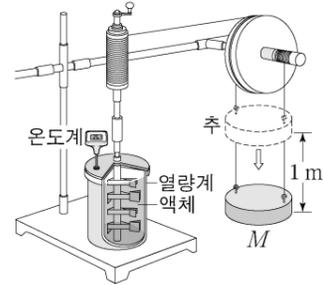
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<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.

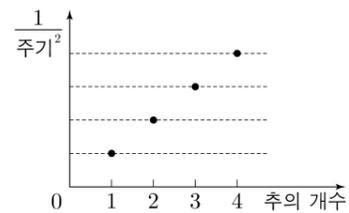


(나) 플라스틱 관 끝에서 고무마개까지 줄의 길이 l 을 일정하게 유지한 채 고무마개를 등속 원운동시켜 주기를 측정한다.

(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>

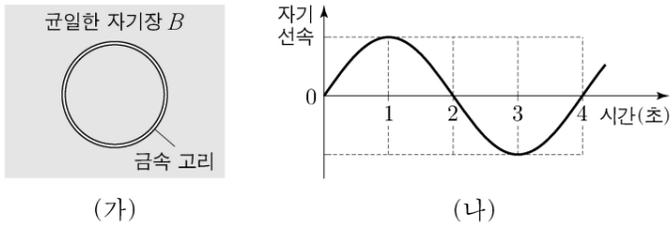
ㄱ. 원운동의 주기는 추의 개수가 3개일 때가 1개일 때보다 작다.
 ㄴ. 고무마개의 속력은 추의 개수가 4개일 때가 2개일 때보다 크다.
 ㄷ. 추의 개수가 증가할수록 고무마개에 작용하는 구심력의 크기는 증가한다.

- 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.

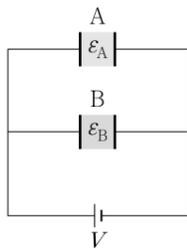


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <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.

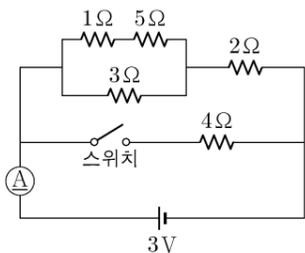


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <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

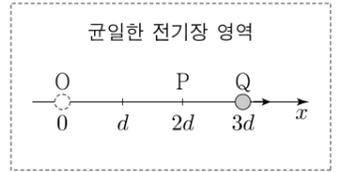
8. 그림과 같이 전류계, 저항, 스위치, 전원을 연결하여 회로를 구성하였다. 전류계에 흐르는 전류는 스위치를 열었을 때 I_1 , 스위치를 닫았을 때 I_2 이다.



$\frac{I_2}{I_1}$ 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.

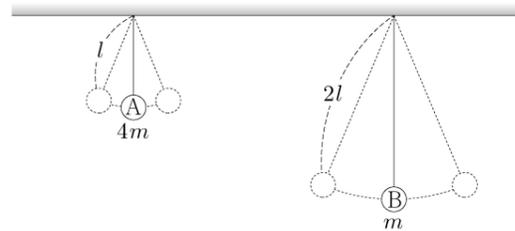


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 입자에는 균일한 전기장에 의한 전기력만 작용한다.)

- <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.

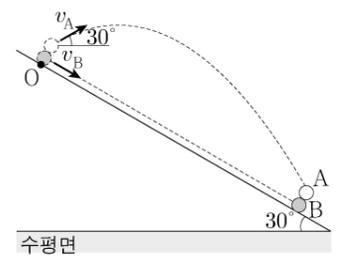


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 추의 크기는 무시한다.) [3점]

- <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

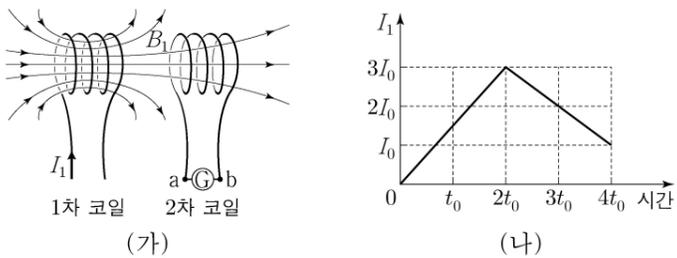
11. 그림과 같이 경사각이 30° 인 경사면의 점 O에서 물체 A, B를 동시에 발사하였더니 A는 B와 경사면의 한 점에서 만났다. A는 수평면과 30° 의 각을 이루며 속력 v_A 로 발사되어 포물선 운동을 하고, B는 속력 v_B 로 발사되어 경사면을 따라 등가속도 직선 운동을 한다.



$\frac{v_B}{v_A}$ 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.



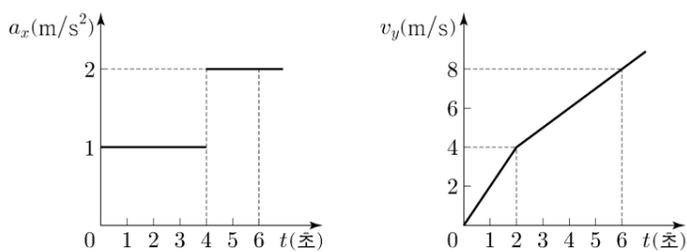
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<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.



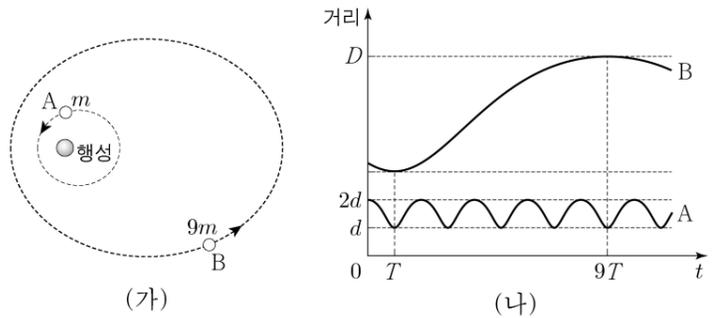
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<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

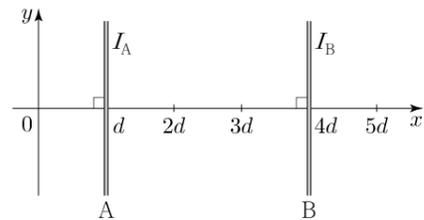
14. 그림 (가)는 질량이 각각 $m, 9m$ 인 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 행성으로부터 A, B까지의 거리를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=T$ 일 때 A, B에 작용하는 중력의 크기는 같다.



D 는? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

- ① $5d$ ② $6d$ ③ $7d$ ④ $8d$ ⑤ $9d$

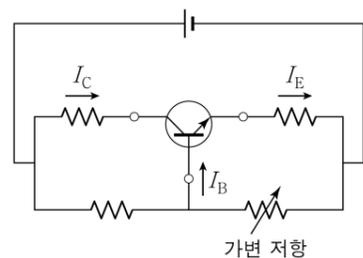
15. 그림과 같이 xy 평면에 고정된 무한히 긴 두 직선 도선 A, B에 세기가 각각 I_A, I_B 로 일정한 전류가 흐르고 있다. x 축상의 $x=0, 3d, 5d$ 인 점에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 각각 $2B_0, 2B_0, 3B_0$ 이다.



$\frac{I_B}{I_A}$ 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>

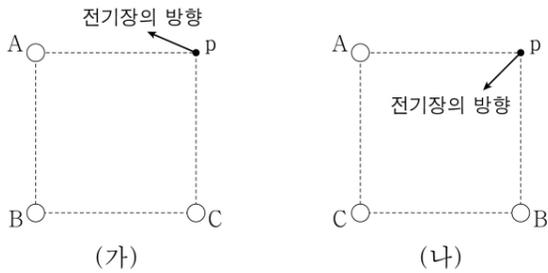
ㄱ. 베이스는 p형 반도체이다.
 ㄴ. 베이스 단자의 전위는 이미터 단자의 전위보다 높다.
 ㄷ. 가변 저항의 저항값을 증가시키면 I_C 는 증가한다.

- 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.

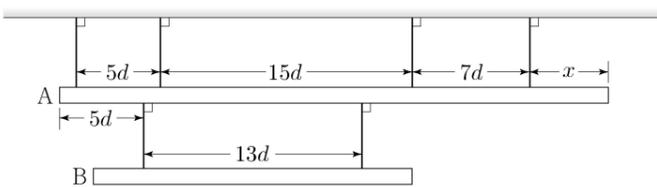


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <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

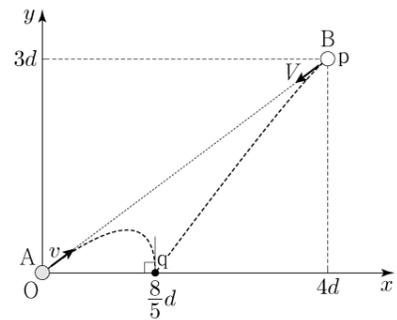
18. 그림과 같이 막대 A와 B가 실에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. 실이 막대를 당기는 힘의 크기는 모두 같고, A의 길이는 33d이다.



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 $\frac{11}{2}d$

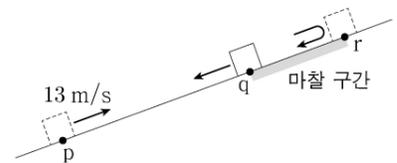
19. 그림과 같이 물체 A와 B를 동시에 발사하였더니 A, B가 xy 평면상에서 같은 가속도로 각각 등가속도 운동을 하여 점 q에 동시에 도달한다. A는 원점 O에서 속력 v로 점 p를 향해, B는 p에서 속력 V로 O를 향해 발사되었다. A는 x축에 수직인 방향으로 q에 도달한다. p의 x, y좌표는 각각 4d, 3d이고 q는 x축상의 $x = \frac{8}{5}d$ 인 점이다.



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.