

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 케플러 법칙과 만유인력 법칙에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하고 있는 모습을 나타낸 것이다.

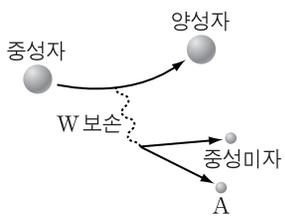


제시한 의견이 옳은 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수                      ② 영희                      ③ 철수, 민수
- ④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수

2. 다음은 중성자와 양성자의 구성에 대한 설명이고, 그림은 W 보손이 매개하는 상호 작용에 의해 중성자가 양성자로 붕괴되면서 중성미자와 입자 A가 생성되는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.

- 중성자와 양성자는 각각 3개의 쿼크로 구성되어 있다.
- 위 쿼크와 아래 쿼크의 전하량의 크기는 각각 기본 전하량( $e$ )의  $\frac{2}{3}$  배,  $\frac{1}{3}$  배이다.

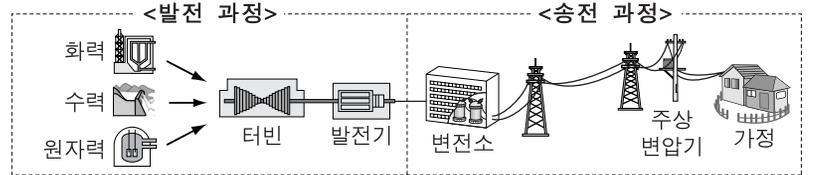


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. 위 쿼크는 음(-)전하를 띤다.
  - ㄴ. 위 쿼크가 아래 쿼크로 변한다.
  - ㄷ. A는 전자이다.
  - ㄹ. W 보손이 매개하는 상호 작용은 약한 상호 작용이다.

- ① ㄱ, ㄴ                      ② ㄱ, ㄹ                      ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ              ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

3. 그림은 에너지원에 따른 발전 과정과 발전소에서 가정까지의 송전 과정을 나타낸 것이다.

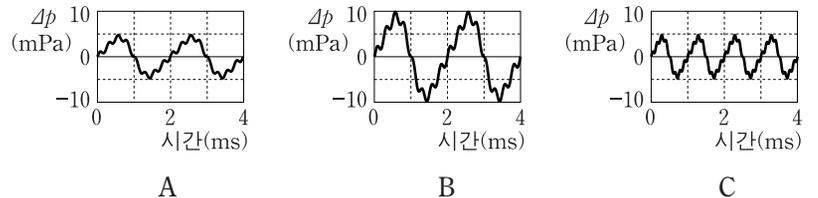


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. 원자력 발전에 이용되는 에너지는 핵반응 과정에서의 질량 결손에 의한 것이다.
  - ㄴ. 발전기에서의 에너지 전환은 패러데이 전자기 유도 법칙에 따라 이루어진다.
  - ㄷ. 변전소의 변압기에서는 송전 과정에서 전력 손실을 줄이기 위해 1차 코일보다 2차 코일의 감은 수를 작게 한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ                      ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 세 가지 소리 A, B, C를 들을 때 고막에 작용하는 압력의 변화  $\Delta p$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다.

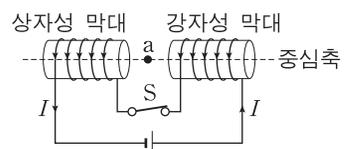


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C의 속력은 같다.)

- <보기> —————
- ㄱ. 소리의 크기는 B가 A보다 크다.
  - ㄴ. 소리의 높낮이는 B가 C보다 높다.
  - ㄷ. 회절은 A가 C보다 잘 일어난다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ                      ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 그림은 상자성 막대와 자기화되어 있지 않은 강자성 막대에 도선을 감아 회로를 구성한 후, 스위치 S를 닫았을 때 일정한 세기의 전류 I가 흐르는 모습을 나타낸 것이다.

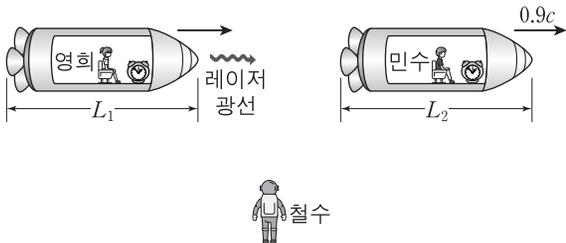


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, a점은 중심축 위에 놓여 있다.)

- <보기> —————
- ㄱ. 두 막대 사이에는 인력이 작용한다.
  - ㄴ. a점에서 자기장의 방향은 왼쪽 방향이다.
  - ㄷ. S를 열어 전류가 흐르지 않으면, 두 막대 사이에는 척력이 작용한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄱ, ㄷ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 정지해 있는 철수에 대해 영희와 민수가 탄 우주선이 각각 일정한 속력으로 동일 직선 상에서 운동하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 영희는 민수를 향해 레이저 광선을 쏘고 있다. 철수가 측정한 민수의 속력은  $0.9c$ 이고, 민수가 볼 때 영희는 점점 자신에게 가까워지고 있다. 두 우주선의 고유 길이는 같으며, 철수가 측정할 때 영희와 민수의 우주선의 길이는 각각  $L_1, L_2$ 이다.



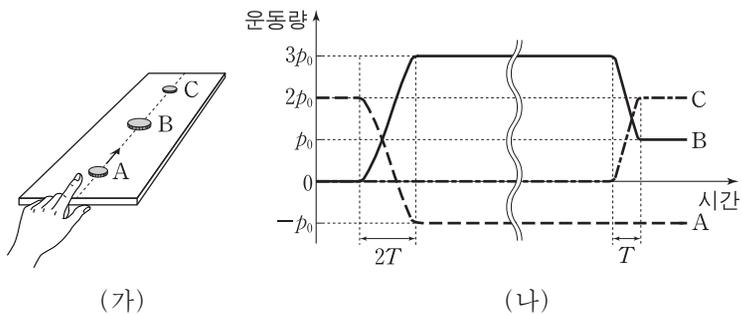
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.)

— <보기> —

ㄱ. 민수가 측정한 레이저 광선의 속력은 영희가 측정한 레이저 광선의 속력보다 빠르다.  
 ㄴ.  $L_1 = L_2$ 이다.  
 ㄷ. 철수가 측정할 때, 영희의 시간이 민수의 시간보다 느리게 간다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 수평면에 정지해 있는 동전 B를 향해 손가락으로 동전 A를 튕기는 모습을 나타낸 것이다. B는 A와 충돌한 후 정지해 있던 동전 C와 충돌한다. 그림 (나)는 이 과정에서 A, B, C의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B의 충돌 시간은  $2T$ 이고, B와 C의 충돌 시간은  $T$ 이다. B의 질량은 C의 2배이다.



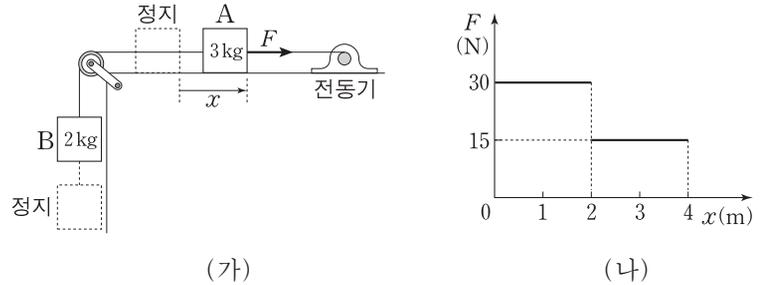
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 동일 직선 상에서 운동한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A는 B와 충돌 후 충돌 전과 반대 방향으로 움직인다.  
 ㄴ. B가 C와 충돌한 후, C의 속력은 B의 속력의 2배이다.  
 ㄷ. B가 받은 평균 힘의 크기는 A와 충돌하는 동안이 C와 충돌하는 동안보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 B와 실로 연결되어 수평면에 정지해 있던 A를 전동기가 수평 방향으로 힘  $F$ 로 당기고 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A가 4m 이동하는 동안  $F$ 의 크기를 A의 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 3kg, 2kg이다.



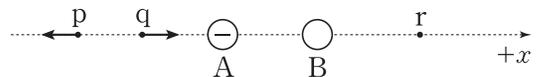
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 모든 마찰과 공기 저항, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ.  $x=3\text{m}$ 일 때, 실이 B를 당기는 힘의 크기는 18N이다.  
 ㄴ.  $F$ 가 한 일은 B의 역학적 에너지 증가량과 같다.  
 ㄷ. A의 최대 속력은  $2\text{m/s}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은  $x$ 축 상에 고정된 두 점전하 A, B에 의한 점 p, q에서의 전기장 방향을 나타낸 것이다. A는 음(-)전하이므로, p, q, r는  $x$ 축 상의 점이다.



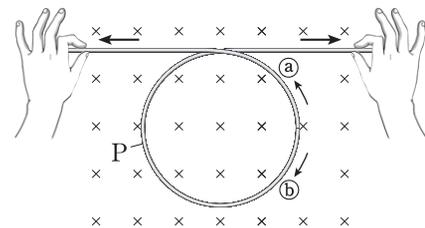
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. B는 양(+전하)이다.  
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.  
 ㄷ. r에서 전기장의 방향은  $+x$ 방향이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

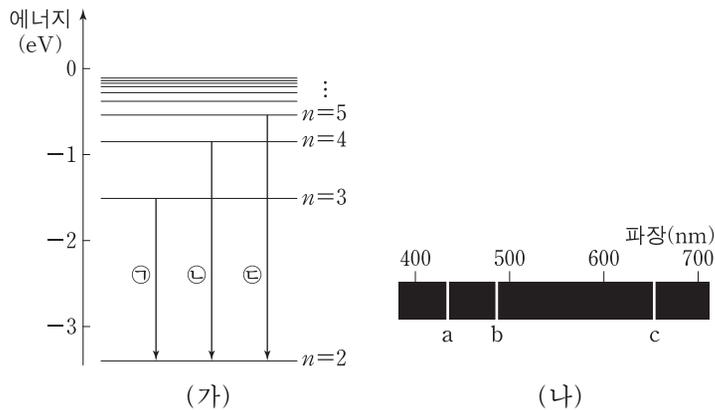
10. 그림과 같이 균일한 자기장 영역에 놓인 금속선의 양 끝을 일정한 속력으로 당겨 원형 부분 P의 반지름을 일정하게 감소시키고 있다. 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.



P에 유도되는 기전력의 크기와 전류의 방향은? (단, 금속선을 당기는 동안 금속선은 종이면에 놓여 있다.)

- |   |         |       |         |       |
|---|---------|-------|---------|-------|
|   | 기전력의 크기 | 전류 방향 | 기전력의 크기 | 전류 방향 |
| ① | 감소한다    | (a)   | ②       | 감소한다  |
| ③ | 일정하다    | (a)   | ④       | 일정하다  |
| ⑤ | 증가한다    | (a)   |         |       |

11. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이 ㉠, ㉡, ㉢을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 전자의 전이가 일어날 때 방출되는 빛의 선 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다. a~c는 각각 ㉠, ㉡, ㉢ 중 하나에 의해 나타난 스펙트럼선이다.



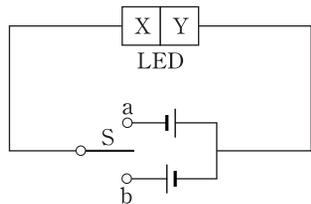
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 광자 한 개의 에너지는 a가 b보다 크다.  
 ㄴ. a는 ㉠에 의해 나타나는 스펙트럼선이다.  
 ㄷ. b와 c의 진동수 차는 전자가  $n=5$ 에서  $n=4$ 인 상태로 전이할 때 방출되는 빛의 진동수와 같다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 발광 다이오드(LED)를 이용하여 회로를 구성하였다. X, Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다. 스위치 S를 a에 연결했을 때 LED에서 빛이 방출되었다.



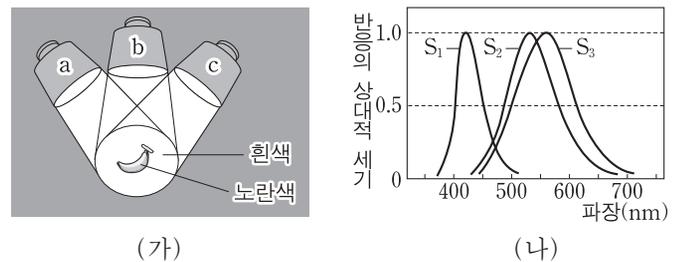
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. X는 p형 반도체이다.  
 ㄴ. Y에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.  
 ㄷ. S를 b에 연결할 때, n형 반도체에 있는 전자의 이동 방향은 p-n 접합면에서 멀어지는 방향이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 빛의 3원색에 해당하는 단색 광원 a, b, c를 비추어 만든 흰색 빛 아래에서 바나나가 노란색으로 보이는 것을 나타낸 것이다. 이후 c를 꺼도 바나나는 노란색으로 보였다. 파장은 a가 b보다 길다. 그림 (나)는 원뿔 세포  $S_1, S_2, S_3$ 이 각각 빛에 반응하는 정도를 파장에 따라 나타낸 것이다.



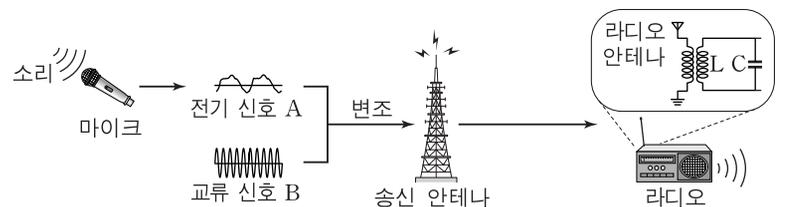
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. c의 빛은 파란색이다.  
 ㄴ. 원뿔 세포 중 a의 빛에 반응하는 정도가 가장 큰 세포는  $S_2$ 이다.  
 ㄷ. 바나나에 b의 빛만 비추면 바나나는 초록색으로 보인다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 방송국에서 소리가 마이크에 입력되어 전기 신호 A로 전환된 후 교류 신호 B에 실려 송신되는 과정과 라디오에서 방송이 수신되는 과정을 나타낸 것이다.



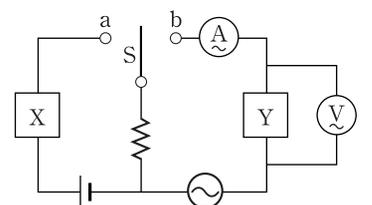
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 마이크는 공기의 진동을 전기 에너지로 전환시킨다.  
 ㄴ. 송신 안테나에서는 변조된 신호에 따라 진동하는 전자에 의해서 전자기파가 발생한다.  
 ㄷ. 라디오에서는 LC 회로의 공명 진동수(고유 진동수)를 A의 진동수에 맞추어 방송을 수신한다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

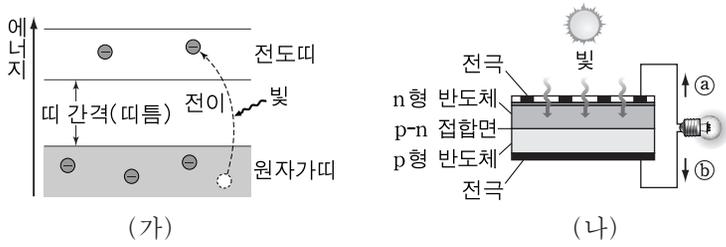
15. 그림과 같이 전기 소자 X와 Y를 이용하여 회로를 구성하였다. X, Y는 코일과 축전기를 순서 없이 나타낸 것이다. 스위치 S를 a에 연결하였더니 저항에 흐르는 전류의 세기가 점점 작아지다가 0이 되었다.



S를 b에 연결하고 교류 전원의 진동수만을 증가시킬 때, 전류계와 전압계에서 측정되는 물리량에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- |   |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|
|   | 전류   | 전압   | 전류   | 전압   |
| ① | 증가한다 | 감소한다 | 감소한다 | 감소한다 |
| ② | 증가한다 | 일정하다 | 감소한다 | 증가한다 |
| ③ | 증가한다 | 증가한다 | 감소한다 | 증가한다 |
| ④ | 증가한다 | 증가한다 | 증가한다 | 증가한다 |

16. 그림 (가)는 태양 전지의 반도체에서 전자와 양공의 쌍이 생성되는 원리를 나타낸 것이고, (나)는 태양 전지가 작동되어 전구에 불이 켜지는 모습을 나타낸 것이다.

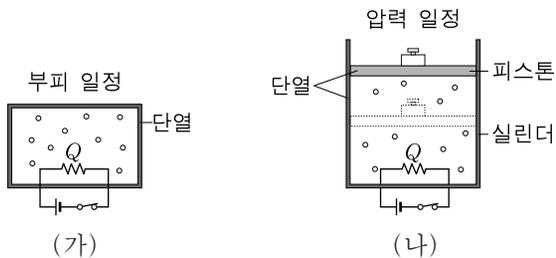


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 띠 간격(띠틈)보다 작은 에너지를 가진 빛은 원자가띠의 전자를 전도띠로 전이시키지 못한다.
  - ㄴ. (나)의 p-n 접합면에서는 전도띠로 전이된 전자가 n형 반도체 방향으로 이동한다.
  - ㄷ. (나)에서 전류가 흐르는 방향은 ㉑이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 (나)는 단열된 용기에 들어 있는 같은 양의 이상 기체를 각각 부피와 압력을 일정하게 유지하면서 가열하는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 동일한 열량  $Q$ 를 공급하였더니 기체의 내부 에너지가 서로 같아졌다.

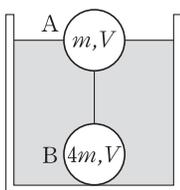


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 기체의 내부 에너지 증가량은  $Q$ 이다.
  - ㄴ. (나)에서 기체 분자의 평균 속력은 증가하였다.
  - ㄷ. 가열 전 기체의 내부 에너지는 (가)가 (나)보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

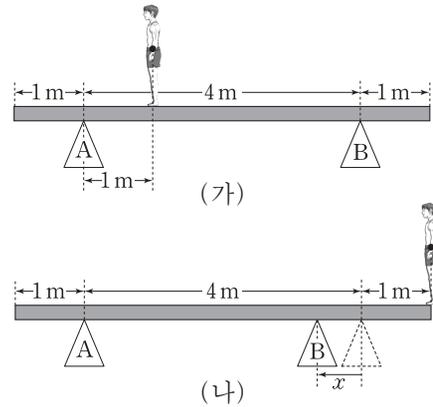
18. 그림과 같이 질량이 각각  $m, 4m$ 이고 부피가  $V$ 로 같은 물체 A와 B가 실로 연결되어 정지해 있다. A는 액체에 절반만 잠겨 있고, B는 수평인 바닥에 놓여 있다. 액체의 밀도는 A의 밀도의 3배이다.



바닥이 B를 떠받치는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

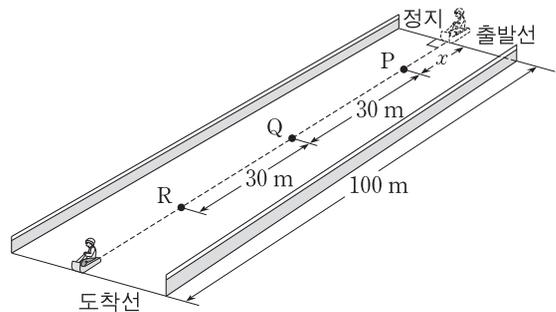
19. 그림 (가)는 두 받침대 A, B 위에 놓인 길이 6m, 질량 40kg인 직육면체 나무판 위에 철수가 정지해 있는 상태에서 나무판이 수평을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 이때 A가 나무판을 떠받치는 힘의 크기는 650N이다. 그림 (나)는 B의 위치를 왼쪽으로  $x$ 만큼 이동시킨 후, 철수가 나무판의 오른쪽 끝에서 서 있는 모습을 나타낸 것이다.



나무판이 수평을 유지할 수 있는  $x$ 의 최댓값은? (단, 중력 가속도는  $10m/s^2$ 이고, 나무판의 밀도는 균일하며 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ① 0.1m    ② 0.2m    ③ 0.3m    ④ 0.4m    ⑤ 0.5m

20. 그림은 출발선에 정지해 있던 눈썰매가 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 눈썰매의 평균 속력은 P에서 Q까지와 Q에서 R까지 이동하는 동안 각각 10m/s, 15m/s이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 가속도의 크기는  $4m/s^2$ 이다.
  - ㄴ. 출발선에서 P까지의 거리  $x$ 는 12m이다.
  - ㄷ. 도착선에 도달하는 순간의 속력은 20m/s이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

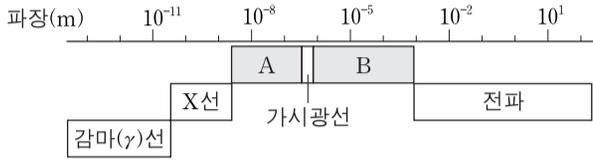
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 전자기파를 파장에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 가시광선보다 파장이 짧으며 살균이나 소독에 이용된다.
  - ㄴ. 전자레인지에 이용되는 마이크로파는 A에 속한다.
  - ㄷ. 감마(γ)선은 B보다 진동수가 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 다음은 일상생활에서 상대성 이론을 이용한 예에 관한 설명이다.

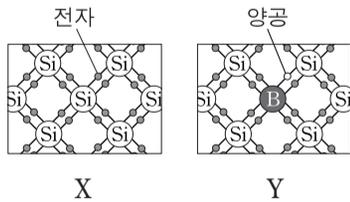
원자시계가 탑재된 인공위성을 이용한 GPS는 지표면과 위성에서 시간의 흐름이 다르기 때문에 상대성 이론으로 시간을 보정해 주어야만 정확한 위치를 찾을 수 있다. GPS 위성이 빠른 속도로 운동하고 있으므로 ㉠ 특수 상대성 이론을 고려한 시간 보정이 필요하고, 위성의 궤도에서 중력은 지표면에서보다 작으므로 ㉡ 일반 상대성 이론을 고려한 시간 보정이 필요하다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 현재 국제 시간 표준은 세슘(Cs) 원자시계를 기준으로 정했다.
  - ㄴ. ㉠에 의하면 지표면에서 관측했을 때 빠르게 운동하는 뮤온이 정지한 뮤온보다 수명이 짧다.
  - ㄷ. ㉡은 인공위성에서의 시간이 지표면에서의 시간보다 빠르게 가는 효과를 보정하는 것이다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 각각 순수한 실리콘(Si) 반도체 X와 실리콘에 붕소(B)를 도핑한 반도체 Y의 원자 주변의 전자 배열을 나타낸 것이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. 붕소의 원자가 전자는 5개이다.
  - ㄴ. Y는 n형 반도체이다.
  - ㄷ. Y는 X보다 전기 전도성이 좋다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 표준 모형에 대한 내용이다.

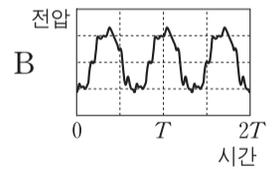
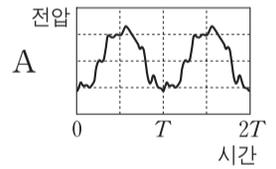
표준 모형에서는 물질을 구성하는 기본 입자를 쿼크와 (가) (으)로 구분하고, 기본 입자들 사이의 상호 작용은 매개 입자에 의해 일어난다고 설명한다. 쿼크는 6종류가 있고, 이들이 결합하여 다른 종류의 입자를 만든다. 예를 들어, 원자핵을 구성하는 양성자와 중성자는 각각 3개의 쿼크로 구성되어 있는데, (나)의 경우는 전하량이  $+\frac{2}{3}e$ 인 위 쿼크 2개와 전하량이  $-\frac{1}{3}e$ 인 아래 쿼크 1개로 이루어져 있다. (가)에는 전자, 뮤온, 타우 입자와 각각의 입자에 대응하는 (다) 이/가 있고, 이들 6종류의 입자는 전하량이 0이거나  $-e$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (가)는 글루온이다.
  - ㄴ. (나)는 양성자이다.
  - ㄷ. (다)의 전하량은 0이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 가야금의 현에서 발생하는 소리를 마이크와 소리 분석기를 이용하여 분석하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 서로 다른 현 A, B를 각각 튕겼을 때 측정된 소리의 파형을 나타낸 것이다.

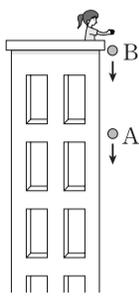


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 마이크에서 소리가 전기 신호로 변환되는 과정은 패러데이 전자기 유도 법칙으로 설명할 수 있다.
  - ㄴ. A에서가 B에서보다 높은 소리가 발생한다.
  - ㄷ. A와 B에서 발생한 소리의 음정은 한 옥타브이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 그림은 건물 옥상에서 질량이 같은 물체 A, B를 같은 지점에서 차례로 가만히 놓았을 때, A와 B가 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

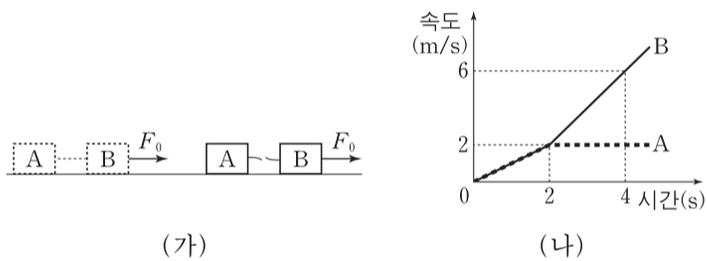


A가 지면에 도달하기 전까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. A와 B의 속력 차는 일정하다.
  - ㄴ. A와 B의 운동 에너지 차는 일정하다.
  - ㄷ. A와 B 사이의 거리는 증가한다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B를 실로 연결하고, B를 수평 방향으로 일정한 힘  $F_0$ 으로 잡아 당겼더니 A와 B가 함께 운동하다가 2초일 때 실이 끊어졌다. 그림 (나)는 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A의 질량은 2kg이다.

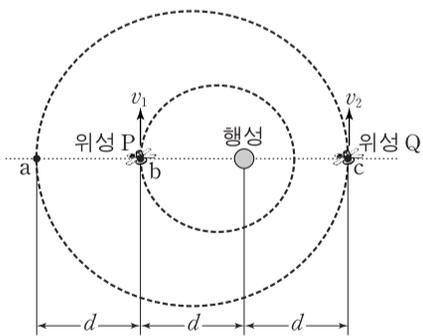


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. B의 질량은 2kg이다.
  - ㄴ.  $F_0 = 4N$ 이다.
  - ㄷ. A와 B 사이의 거리는 4초일 때가 2초일 때보다 6m 더 크다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 공전하는 위성 P, Q가 각각 점 b, c를  $v_1, v_2$ 의 속력으로 지나고 있다. Q의 공전 주기는 P의  $2\sqrt{2}$  배이다.

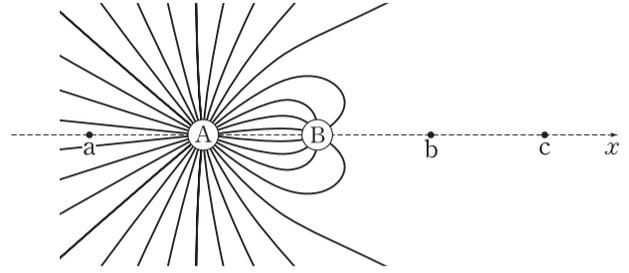


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P가 행성에서 가장 먼 지점은 b이고, Q가 행성에서 가장 먼 지점과 가장 가까운 지점은 각각 a, c이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. Q의 속력은 a에서가 c에서보다 크다.
  - ㄴ.  $v_1 < v_2$ 이다.
  - ㄷ. P와 행성이 가장 가까울 때의 거리는  $\frac{2}{5}d$ 이다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은  $x$ 축에 고정되어 있는 점전하 A, B가 만드는 전기장의 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다. 점 b에서 전기장은 0이고, 점 c에서 전기장의 방향은  $-x$ 방향이다. 두 점전하와 점 a, b, c는 각각 같은 거리만큼 떨어져 있다.



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

- <보기> —
- ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. A는 양(+전하, B는 음(-)전하이다.
  - ㄷ. a에서 전기장의 방향은  $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

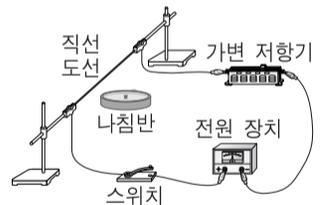
10. 다음은 철수가 수행한 전류에 의한 자기장에 관한 실험이다.

[실험 과정]

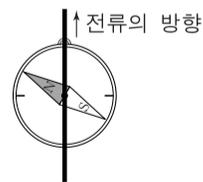
(가) 그림과 같이 실험 장치를 구성한다.

(나) 스위치를 닫고 나침반 자침의 방향을 관찰한다.

(다) (가)의 상태에서 전류의 세기는 2배, 방향은 반대가 되도록 바꾸고, (나)를 반복한다.



[실험 결과]



(나)의 결과

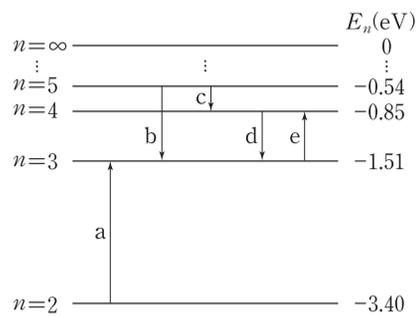


(다)의 결과

(가)에서 스위치가 열려 있을 때, 나침반 자침의 방향으로 가장 적절한 것은?

- ①      ②      ③      ④      ⑤
-

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이  $a \sim e$ 를 나타낸 것이다.

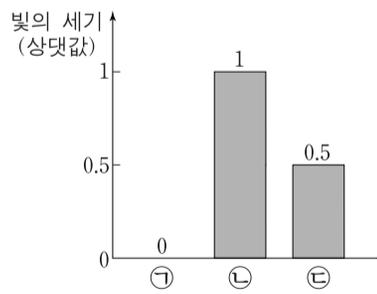
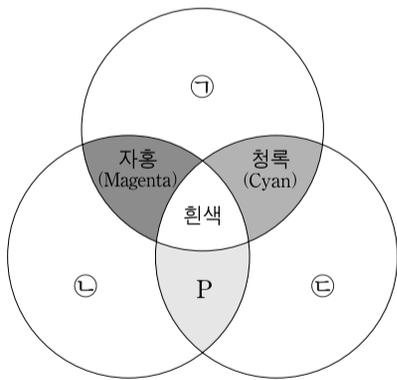


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

ㄱ. 수소 원자의 에너지 준위는 불연속적이다.  
 ㄴ. b에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 2.05eV이다.  
 ㄷ. a~e 중에서 방출되는 빛의 파장이 가장 긴 경우는 c이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 빛의 3원색 ㉠, ㉡, ㉢을 비추었을 때 겹쳐진 영역의 색을, (나)는 영상 장치에서 어떤 특정한 색을 구현할 때 ㉠, ㉡, ㉢의 상대적인 세기를 나타낸 것이다.



(가)

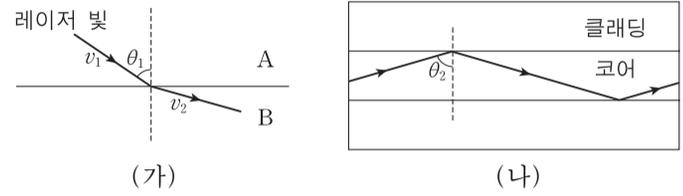
(나)

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

ㄱ. ㉠은 초록이다.  
 ㄴ. P의 빛이 눈에 들어오면 적(R)원뿔세포와 녹(G)원뿔세포가 모두 반응한다.  
 ㄷ. (나)에서 구현되는 색은 주황이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 물질 A, B에서 레이저 빛이 각각  $v_1, v_2$ 의 속력으로 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A, B로 만든 광섬유에서 (가)의 레이저 빛이 전반사하며 진행하는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 입사각은 각각  $\theta_1, \theta_2$ 이다.



(가)

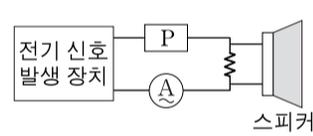
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

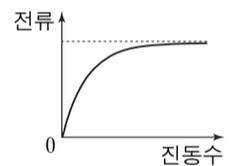
ㄱ.  $v_1 > v_2$ 이다.  
 ㄴ. 코어를 구성하는 물질은 A이다.  
 ㄷ.  $\theta_1 < \theta_2$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 진폭이 같은 여러 진동수의 전기 신호를 발생시킬 수 있는 장치에 전기 소자 P, 저항, 스피커, 전류계를 연결한 것을, (나)는 전류계에 흐르는 전류의 세기를 진동수에 따라 나타낸 것이다. P는 축전기나 코일 중 하나이다.



(가)



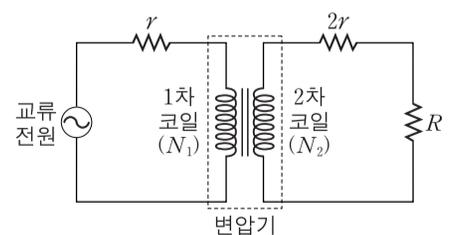
(나)

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

ㄱ. P는 축전기이다.  
 ㄴ. 전기 신호의 진동수가 클수록 저항의 양단에 걸리는 전압은 증가한다.  
 ㄷ. (가)에서 스피커를 옮겨 P와 병렬로 연결하면, 스피커에서는 고음이 저음보다 더 크게 출력된다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

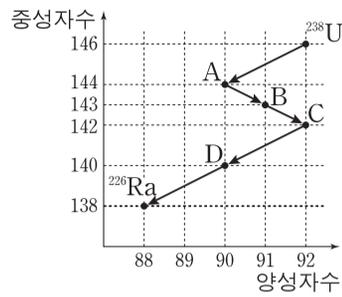
15. 그림과 같이 변압기의 1차 코일과 2차 코일에 교류 전원과 저항이 연결되어 있다. 저항값이  $r, 2r$ 인 저항에서 소비되는 전력은 각각  $2P_0, P_0$ 이다.



1차 코일과 2차 코일의 감은 수의 비  $N_1 : N_2$ 는? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.)

- ① 1 : 1      ② 1 : 2      ③ 1 : 4      ④ 1 : 8      ⑤ 1 : 16

16. 그림은 우라늄( $^{238}\text{U}$ )이  $^{238}\text{U} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{D} \rightarrow ^{226}\text{Ra}$ 으로 붕괴하는 과정에서 각 원소의 양성자수와 중성자수를 나타낸 것이다.

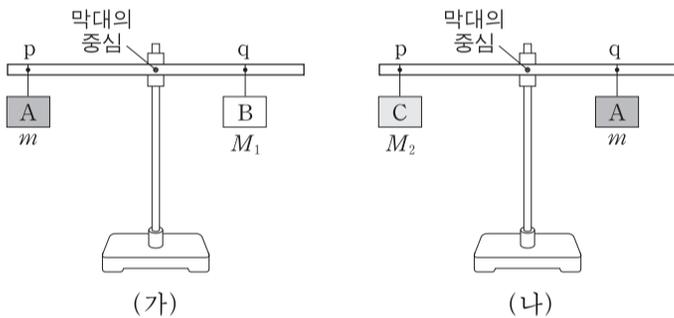


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. A의 질량수는 144이다.
  - ㄴ. D는 A의 동위 원소이다.
  - ㄷ. 이 과정에서 베타( $\beta$ ) 붕괴는 3번 일어났다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

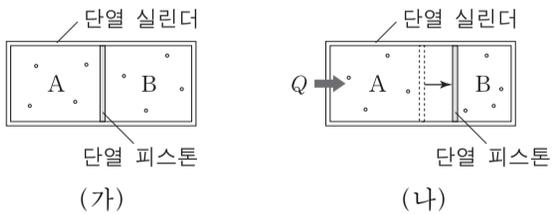
17. 그림 (가)는 밀도가 균일한 원통형 막대의 점 p와 점 q에 질량  $m$ ,  $M_1$ 인 물체 A, B를 각각 실로 매달아 막대가 수평을 이룬 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 q에 옮겨 매달고 p에 질량  $M_2$ 인 물체 C를 매달아 다시 수평을 이룬 것을 나타낸 것이다.



$m$ 은? (단, 마찰과 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{M_2^2}{M_1}$     ②  $\frac{M_1^2}{M_2}$     ③  $\frac{M_1+M_2}{2}$     ④  $\sqrt{M_1M_2}$     ⑤  $\frac{2M_1M_2}{M_1+M_2}$

18. 그림 (가)와 같이 이상 기체가 들어 있는 단열 실린더가 단열 피스톤에 의해 A, B로 나누어져 있다. 그림 (나)는 (가)에서 A의 기체에 열량  $Q$ 를 가했더니 피스톤이 천천히 이동하여 정지한 모습을 나타낸 것이다.

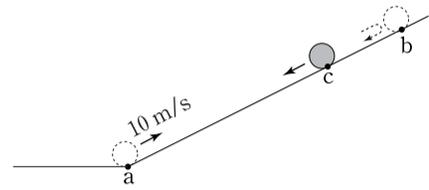


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. A와 B의 기체 내부 에너지 변화량의 합은  $Q$ 이다.
  - ㄴ. B의 기체가 받은 일은  $Q$ 보다 작다.
  - ㄷ. B의 기체는 온도가 증가하였다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 질량  $1\text{kg}$ 인 물체가 마찰이 없는 빗면의 점 a를 지나 점 c를 통과하여 최고점 b에 도달한 후, 다시 c를 지나는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 물체가 a에서 b를 거쳐 c에 도달하는 데 걸린 시간은 3초이고, a에서 물체의 속력은  $10\text{m/s}$ 이며, c에서 물체의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 운동 에너지의 3배이다.

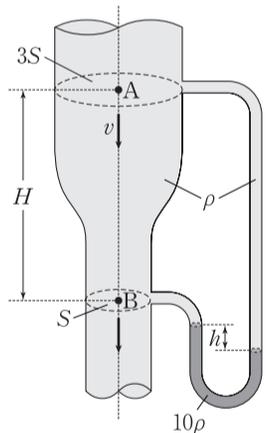


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, a에서 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이며, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. c에서 물체의 속력은  $5\text{m/s}$ 이다.
  - ㄴ. b에서 물체의 가속도 크기는  $5\text{m/s}^2$ 이다.
  - ㄷ. a와 c 사이의 거리는  $7\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 굵기가 변하는 관 속에서 물이 아래로 흐르고 있다. 점 A, B에서 단면적은 각각  $3S$ ,  $S$ 이고 두 지점의 높이 차는  $H$ 이다. A에서 물의 속력이  $v$ 일 때, 관 오른쪽에 연결된 유리관 속 액체 기둥의 높이차는  $h$ 이다. 물과 액체의 밀도는 각각  $\rho$ ,  $10\rho$ 이다.



$h$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물과 액체는 베르누이 법칙을 만족한다.)

- ①  $\frac{v^2}{9g}$     ②  $\frac{4v^2}{9g}$     ③  $\frac{3v^2}{5g}$     ④  $\frac{4v^2}{5g}$     ⑤  $\frac{5v^2}{6g}$

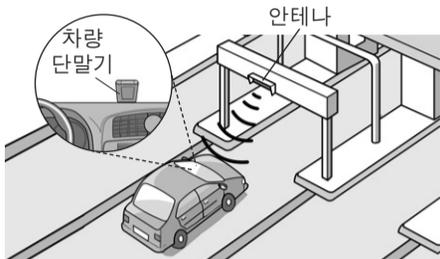
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 전자기파를 이용한 무선 통신 방식의 RFID (무선 인식) 장치를 사용하여 통행료를 자동 납부하는 하이패스 시스템을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. 차량 단말기에는 전자기파 센서가 있다.  
 ㄴ. 안테나가 차량 단말기에 보내는 전자기파는 가시광선이다.  
 ㄷ. 차량 단말기 수신 회로의 공명 진동수(고유 진동수)는 안테나가 보내는 전자기파의 진동수와 같다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 다음은 발전 방식 A~D를 3가지 기준에 따라 분류한 것을 나타낸 것이다. A~D는 각각 수력, 화력, 원자력, 태양광 발전 방식 중 하나이다.

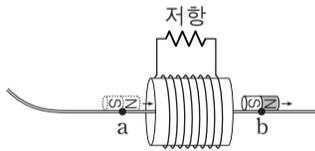
분류 기준	예	아니요
화석 연료를 연소시켜 발생하는 에너지를 이용하는가?	A	B, C, D
열에너지를 운동 에너지로 바꾸는 과정이 필요한가?	A, B	C, D
전자기 유도 현상을 이용하여 전기 에너지를 생산하는가?	A, B, C	D

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. A는 화력 발전 방식이다.  
 ㄴ. B는 물의 중력 퍼텐셜 에너지 차를 이용한 발전 방식이다.  
 ㄷ. D는 날씨의 영향을 받는다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림은 빗면을 따라 내려온 자석이 마찰이 없고 수평인 직선 레일을 따라 솔레노이드를 통과하는 것을 나타낸 것이다. a, b는 고정된 솔레노이드의 중심에서 같은 거리만큼 떨어진 중심축 상의 점이다.



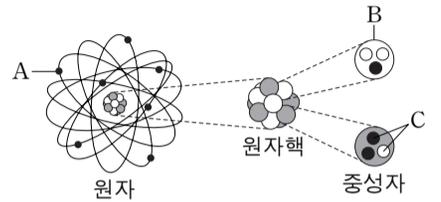
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자석의 크기는 무시한다.)

— <보기> —  
 ㄱ. 저항에 흐르는 유도 전류의 방향은 자석이 a를 지날 때와 b를 지날 때가 서로 같다.  
 ㄴ. 저항에 흐르는 유도 전류의 세기는 자석이 a를 지날 때가 b를 지날 때보다 크다.  
 ㄷ. 솔레노이드에 의해 자석이 받는 자기력의 방향은 자석이 a를 지날 때와 b를 지날 때가 서로 반대 방향이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 물질을 구성하는 입자에 대한 설명이다.

표준 모형에서 입자는 물질을 구성하는 기본 입자와 상호 작용을 매개하는 매개 입자로 구분된다. 그림과 같이 원자는 원자핵과 A (으)로 이루어져 있으며, 원자핵은 전하를 띠는 B 과/와 전하를 띠지 않는 중성자로 구성되어 있다. 표준 모형에 의하면 B 과/와 중성자는 각각 글루온이 매개하는 강한 상호 작용에 의해 두 종류의 C 이/가 결합되어 만들어져 있다.

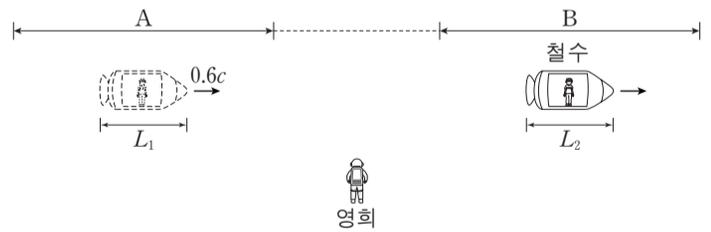


입자 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. A와 B의 전하량의 크기는 서로 같다.  
 ㄴ. 중성자가 B로 붕괴하는 과정에서 C를 방출한다.  
 ㄷ. 표준 모형에서 C는 기본 입자이다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 철수가 탄 우주선이 정지해 있는 영희에 대해 구간 A에서  $0.6c$ 의 속력으로 등속도 운동을 한 후, 속력이 변하여 다시 구간 B에서 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 영희가 측정할 때, 철수의 시간은 A에서 B에서보다 느리게 가고 우주선의 길이는 A, B에서 각각  $L_1, L_2$ 이다.

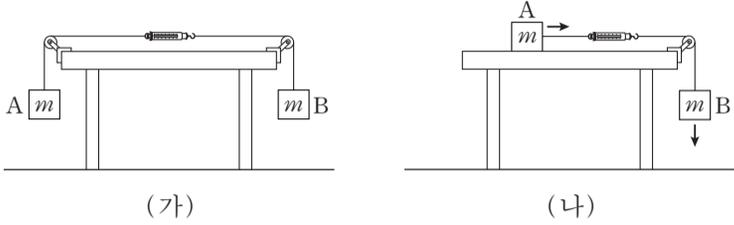


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

— <보기> —  
 ㄱ. 영희가 측정할 때, B에서 우주선의 속력은  $0.6c$ 보다 크다.  
 ㄴ.  $L_1 < L_2$ 이다.  
 ㄷ. 철수가 측정할 때, 영희의 시간은 A에서 측정할 때가 B에서 측정할 때보다 빠르게 간다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 물체 A와 B가 용수철 저울과 실로 연결되어 정지해 있는 모습을, (나)는 수평한 책상면 위에 놓인 A가 B와 용수철 저울과 실로 연결되어 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ 이다.



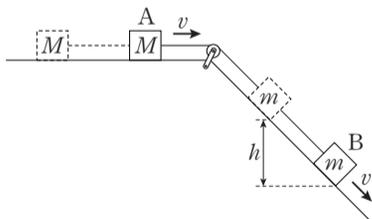
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실과 용수철 저울의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. (가)에서 용수철 저울로 측정한 힘의 크기는  $2mg$ 이다.  
 ㄴ. (나)에서 A의 가속도의 크기는  $\frac{1}{2}g$ 이다.  
 ㄷ. (나)에서 용수철 저울로 측정한 힘의 크기는  $\frac{1}{2}mg$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 수평면에 놓인 물체 A와 빗면 위의 물체 B를 실로 연결한 후 A를 가만히 놓았더니, A와 B가 등가속도 운동을 하여 속력이  $v$ 가 된 순간을 나타낸 것이다. 이때 B의 높이가  $h$ 만큼 줄어드는 동안 B의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 감소량은 B의 운동 에너지 증가량의 4배이다. A, B의 질량은 각각  $M, m$ 이다.



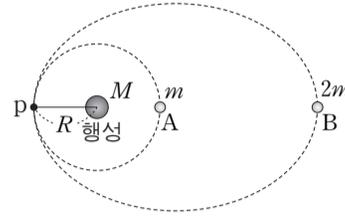
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. B의 높이가  $h$ 만큼 줄어드는 동안, A의 운동 에너지 증가량은 B의 역학적 에너지 감소량과 같다.  
 ㄴ.  $h = \frac{2v^2}{g}$ 이다.  
 ㄷ.  $M = 2m$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 행성을 중심으로 반지름이  $R$ 인 원운동을 하는 위성 A와, 같은 행성을 한 초점으로 타원 운동을 하는 위성 B를 나타낸 것이다. 표는 B의 궤도 상의 두 지점에서 B에 작용하는 만유인력의 크기를 나타낸 것이다. 행성, A, B의 질량은 각각  $M, m, 2m$ 이고, 점 p는 A와 B의 궤도 상의 점이다.



B의 위치	만유인력의 크기
B의 속력이 가장 빠른 지점	$\frac{2GMm}{R^2}$
B의 속력이 가장 느린 지점	$\frac{2GMm}{9R^2}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 만유인력 상수는  $G$ 이고, 위성에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

— <보기> —

ㄱ. p를 지나는 순간의 가속도의 크기는 A와 B가 같다.  
 ㄴ. B의 궤도의 긴반지름은  $3R$ 이다.  
 ㄷ. 공전 주기는 B가 A의  $3\sqrt{3}$  배이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이  $x$ 축 상에 고정된 세 점전하 A, B, C가 있다. 점 p에서 A와 C에 의한 전기장은 0이고, 점 q에서 A와 B에 의한 전기장은 0이며 B와 C에 의한 전기장 방향은  $+x$ 방향이다.



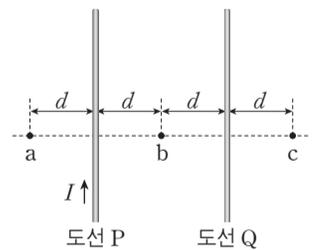
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 전하량의 크기는 C가 B보다 크다.  
 ㄴ. A는 양(+)전하이다.  
 ㄷ. p에서 A, B, C에 의한 전기장 방향은  $+x$ 방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

10. 그림과 같이 전류가 흐르는 무한히 가늘고 긴 평행한 직선 도선 P, Q가 점 a, b, c와 같은 간격  $d$ 만큼 떨어져 종이면에 고정되어 있다. c에서 전류에 의한 자기장은 0이다.



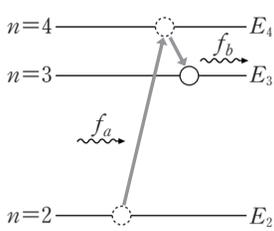
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 전류의 방향은 P에서와 Q에서가 서로 반대 방향이다.  
 ㄴ. 전류의 세기는 P에서가 Q에서보다 크다.  
 ㄷ. 전류에 의한 자기장의 세기는 a에서가 b에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지  $E_n$ 와  $n=2$ 인 상태에 있던 전자가 진동수  $f_a$ 인 빛을 흡수하여  $n=4$ 인 상태로 전이한 후, 다시 진동수  $f_b$ 인 빛을 방출하여  $n=3$ 인 상태로 전이하는 과정을 나타낸 것이다.

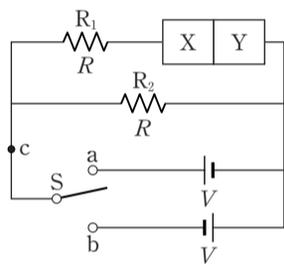


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ.  $n=3$ 인 상태에 있는 전자가 진동수  $f_b$ 인 빛을 흡수하면  $n=4$ 인 상태로 전이한다.
  - ㄴ.  $\frac{E_4 - E_2}{f_a} = \frac{E_4 - E_3}{f_b}$ 이다.
  - ㄷ.  $n=3$ 인 상태에 있는 전자가 진동수  $f_a - f_b$ 인 빛을 방출하면  $n=2$ 인 상태로 전이한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 전압이 같은 두 전원 장치에 저항값이 같은 저항  $R_1$ ,  $R_2$ 와 p-n 접합 다이오드를 연결하여 회로를 구성하였다. X와 Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다. 점 c에 흐르는 전류의 세기는 스위치 S를 a에 연결했을 때가 b에 연결했을 때보다 크다.

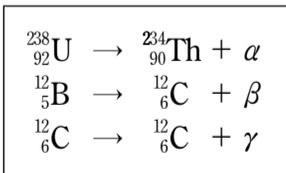


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. X는 p형 반도체이다.
  - ㄴ. S를 a에 연결했을 때, p형 반도체에 있는 양공이 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.
  - ㄷ. S를 b에 연결했을 때,  $R_1$ 에 흐르는 전류의 세기는  $R_2$ 에 흐르는 전류의 세기보다 크다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 원자핵이 방사선  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ 를 방출하는 과정을 핵반응식으로 나타낸 것이다.

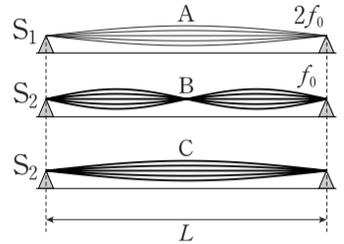


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ.  $\alpha$ 는 중성자수가 양성자수보다 크다.
  - ㄴ.  $\beta$ 는 양(+)전하를 띤다.
  - ㄷ. 인체가 방사선에 노출될 경우, 방사선의 종류나 에너지에 따라 인체에 미치는 영향이 다르다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 기타에서 굵기가 다른 두 줄  $S_1$ ,  $S_2$ 를 이용하여 발생시킨 세 개의 정상파 A, B, C를 모식적으로 나타낸 것이다.  $S_1$ ,  $S_2$ 에서 발생된 A와 B의 진동수는 각각  $2f_0$ ,  $f_0$ 이고,  $S_2$ 에서 발생된 B와 C는 파장이 다르다.  $S_1$ ,  $S_2$ 에서 파동의 전파 속력은 각각  $v_1$ ,  $v_2$ 이다.

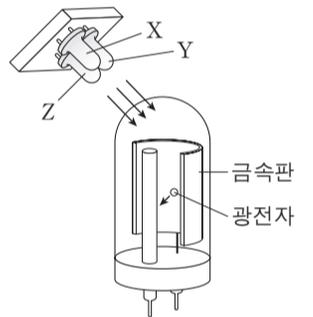


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 줄에서 정상파의 파장은 A가 B의 2배이다.
  - ㄴ.  $v_1 = 2v_2$ 이다.
  - ㄷ. A는 C보다 두 옥타브 높은 음을 발생시킨다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 광전 효과를 이용하여 빛을 검출하는 광전관에 빛의 삼원색에 해당하는 빛 X, Y, Z를 내는 발광 다이오드(LED)를 비추는 것을 나타낸 것이다. 금속판에 X와 Y를 동시에 비추었을 때에는 광전자가 방출되었고, Y와 Z를 동시에 비추었을 때에는 광전자가 방출되지 않았다. Y는 Z보다 파장이 길다.

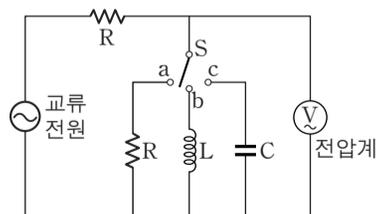


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 금속판에 X만 비추면 광전자가 방출된다.
  - ㄴ. 원뿔세포 중 청(B)원뿔세포가 Y에 반응하는 정도가 가장 크다.
  - ㄷ. Y와 Z의 세기를 조절하여 합성하면 노란색으로 보이는 빛을 만들 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같은 회로에서 스위치 S를 a~c에 연결하여 전압계에 걸리는 전압을 측정하였다. 표는 전압이 일정한 교류 전원의 진동수가 각각  $f_0$ ,  $2f_0$ 일 때 전압계에 측정된 전압을 나타낸 것이다.

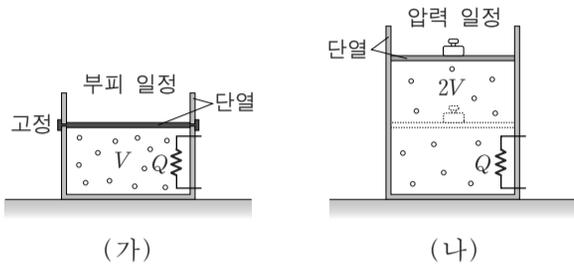


스위치	전압계에 측정된 전압	
	$f_0$ 일 때	$2f_0$ 일 때
a에 연결할 때	$V_0$	$V_R$
b에 연결할 때	$V_0$	$V_L$
c에 연결할 때	$V_0$	$V_C$

$V_R$ ,  $V_L$ ,  $V_C$ 의 크기를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ①  $V_C < V_L < V_R$
- ②  $V_C < V_R < V_L$
- ③  $V_L < V_C < V_R$
- ④  $V_L < V_R < V_C$
- ⑤  $V_R < V_C < V_L$

17. 그림 (가)와 (나)는 단열된 실린더에 들어 있는 같은 양의 동일한 이상 기체에, (가)는 부피를 (나)는 압력을 일정하게 유지하면서 각각 동일한 열량  $Q$ 를 공급한 모습을 나타낸 것이다. 가열 전 (가)와 (나)에서 기체의 부피와 절대 온도는 각각  $V, T$ 로 같고, 가열 후 (나)에서 기체의 부피는  $2V$ 이다.

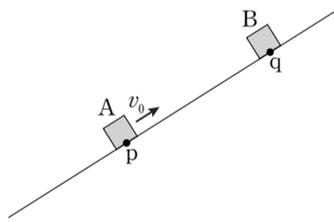


이 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. 가열 후 (나)에서 기체의 절대 온도는  $T$ 이다.
  - ㄴ. 가열 후 기체의 내부 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
  - ㄷ. (나)에서 기체가 외부에 한 일은 (가)에서 기체의 내부 에너지 증가량과 같다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 빗면을 따라 운동하던 물체 A가 점 p를  $v_0$ 의 속력으로 지나는 순간, 점 q에 물체 B를 가만히 놓은 모습을 나타낸 것이다. A와 B는 B를 놓은 순간부터 등가속도 운동을 하여 시간  $T$  후에 만난다. A와 B가 만나는 순간 B의 속력은  $3v_0$ 이다.

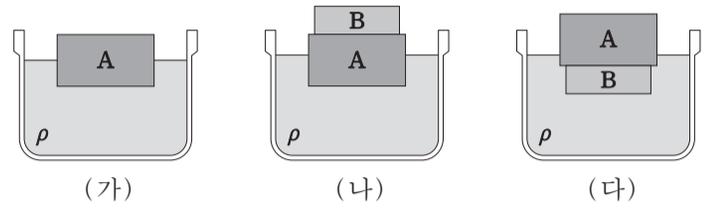


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 연직면 상에서 운동하며, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. p와 q 사이의 거리는  $v_0 T$ 이다.
  - ㄴ. A가 최고점에 도달한 순간, A와 B 사이의 거리는  $\frac{1}{4} v_0 T$ 이다.
  - ㄷ. A와 B가 만나는 순간, A의 속력은  $v_0$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

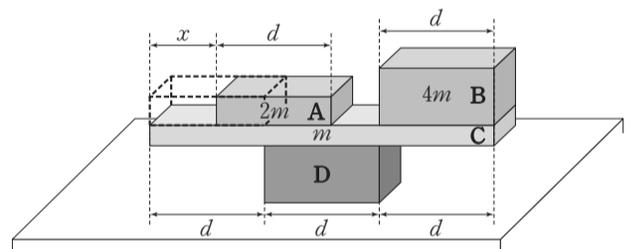
19. 그림 (가)는 밀도가  $\rho$ 인 액체에 부피가  $5V$ 인 물체 A가 절반만 잠겨 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A 위에 물체 B를 놓았더니 A가  $3V$ 만큼 잠겨 정지해 있는 것을, (다)는 (가)에서 A 아래에 B를 놓았더니 B는 완전히 잠겨 있고 A는  $V$ 만큼 잠겨 정지해 있는 것을 나타낸 것이다.



B의 밀도는? [3점]

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

20. 그림은 직육면체 나무 막대 A~D가 평형을 유지하고 있는 상태에서 A를 B 쪽으로  $x$ 만큼 이동시켰을 때, 평형을 계속 유지하고 있는 것을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각  $2m, 4m, m$ 이고, D는 수평한 책상면 위에 고정되어 있다.



평형을 유지하기 위한  $x$ 의 최댓값은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

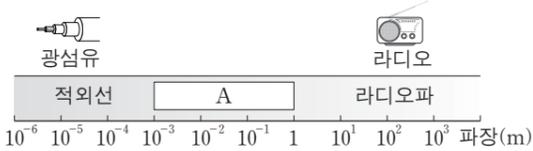
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 전자기파를 파장에 따라 분류하고, 전자기파가 생활에 이용되는 예를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 광섬유는 빛의 전반사 현상을 이용한다.
  - ㄴ. 전자레인지에 이용되는 전자기파는 A에 속한다.
  - ㄷ. 라디오에서는 교류 회로의 공명 진동수(고유 진동수)를 조절하여 원하는 방송을 수신한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 화력 발전소에서 가정으로 전력을 수송하는 송전 과정을 나타낸 것이다.

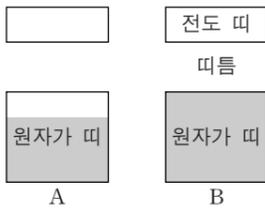


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 송전선에는 교류 전류가 흐른다.
  - ㄴ. 송전 전압을 높여 송전선에서 손실되는 전력을 감소시킨다.
  - ㄷ. 주상 변압기는 전압을 낮추어 가정에 전력을 공급한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 고체 A와 B의 에너지띠 구조를 모식적으로 나타낸 것이다. A와 B는 각각 도체와 반도체 중 하나이고, 색칠한 부분은 전자가 차 있는 에너지 준위를 나타낸다.

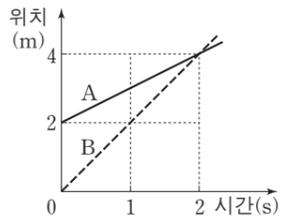


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. A는 도체이다.
  - ㄴ. B에서 전자가 원자가 띠에서 전도 띠로 전이하면 양공이 생긴다.
  - ㄷ. B에서 원자가 띠에 있던 전자가 에너지를 방출하며 전도 띠로 전이한다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 직선 운동하는 물체 A와 B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

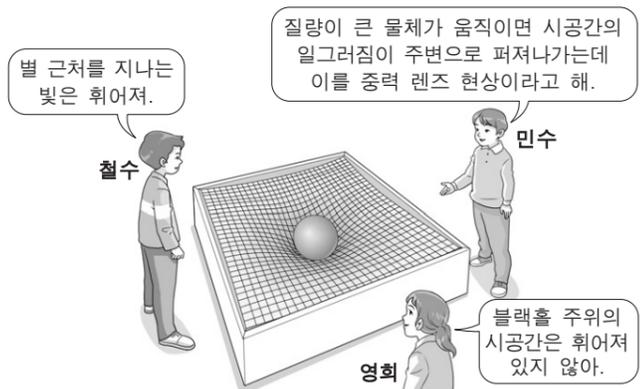


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. 0초에서 1초까지 A의 이동 거리는 2m이다.
  - ㄴ. 0초에서 2초까지 B의 평균 속력은 2m/s이다.
  - ㄷ. 1초일 때의 속력은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 철수, 영희, 민수가 과학관에서 일반 상대성 이론에 따른 시공간의 휘어짐을 2차원 평면의 휘어짐으로 시각화한 모형을 보고 별 주위의 시공간에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수    ② 영희    ③ 철수, 민수  
④ 영희, 민수    ⑤ 철수, 영희, 민수

6. 그림은 표준 모형을 구성하는 입자를 나타낸 것이다.

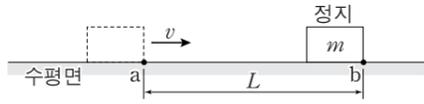


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. A에 속한 입자는 힘을 매개한다.
  - ㄴ. ①과 ②의 전하량의 합은 0이다.
  - ㄷ. 양성자를 구성하는 쿼크의 종류는 위 쿼크와 아래 쿼크이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 수평면에서 일정한 속력  $v$ 로 직선 운동 하던 질량  $m$ 인 물체가 점  $a$ 를 지나는 순간부터 물체의 운동 방향과 반대 방향으로 일정한 크기의 힘  $F$ 를 받아 거리  $L$ 만큼 이동한 후, 점  $b$ 에서 정지하였다.

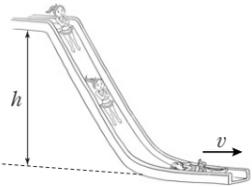


$a$ 를 지나는 순간부터  $b$ 에 정지할 때까지, 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—
- ㄱ. 등가속도 운동이다.
  - ㄴ.  $F$ 의 크기는  $\frac{mv^2}{2L}$ 이다.
  - ㄷ. 정지할 때까지 걸린 시간은  $\frac{2L}{v}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 영희가 수평면으로부터 높이  $h$ 인 위치에서 정지 상태에서 출발하여 물놀이 기구의 빗면을 따라 내려와 수평면에서 일정한 속력  $v$ 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

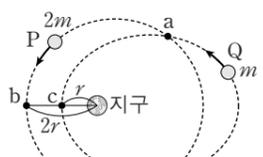


영희의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 영희의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>—
- ㄱ. 빗면을 내려오는 동안 영희의 중력 퍼텐셜 에너지는 일정하다.
  - ㄴ. 빗면을 내려오는 동안 영희의 운동 에너지는 증가한다.
  - ㄷ.  $v = \sqrt{2gh}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 지구를 한 초점으로 타원 운동을 하는 인공 위성 P와 Q의 운동 경로를 나타낸 것이다. P, Q의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이고 궤도 긴반지름은 서로 같다. 점  $a$ 는 두 궤도가 만나는 지점이고, 궤도 위의 점  $b$ ,  $c$ 에서 지구까지의 거리는 각각  $2r$ ,  $r$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—
- ㄱ. 공전 주기는 P와 Q가 같다.
  - ㄴ. P, Q가 각각  $a$ 를 지나는 순간의 가속도의 크기는 P가 Q보다 크다.
  - ㄷ.  $b$ 에서 P가 받는 만유인력의 크기와  $c$ 에서 Q가 받는 만유인력의 크기는 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 핵반응에 대한 내용이다.

에너지를 생성하는 핵반응에는 질량수가 큰 원자핵이 두 개의 새로운 원자핵으로 쪼개지는 **A** 과/와 질량수가 작은 원자핵이 융합하여 질량수가 큰 원자핵으로 되는 **B** 이/가 있다. 원자로에서는 우라늄의 핵반응 과정에서 방출되는 고속 **C** 을/를 느리게 하여 우라늄에 잘 흡수될 수 있도록 감속재를 사용하고, 핵반응에 기여하는 **C** 의 수를 줄여 연쇄 반응이 급격히 진행되는 것을 막기 위해 제어봉(흡수재)을 사용한다.

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

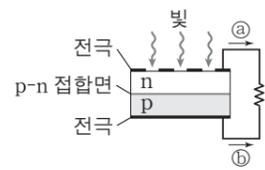
- <보기>—
- ㄱ. A는 핵분열이다.
  - ㄴ. B에서 핵의 질량의 합은 반응 후가 반응 전보다 크다.
  - ㄷ. C는 중성자이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 광원과 광센서가 있는 자동문을 나타낸 것이고, (나)는 광센서로 사용되는 p-n 접합 광다이오드에 빛을 비출 때 전류가 흐르는 모습을 모식적으로 나타낸 것이다.



(가)



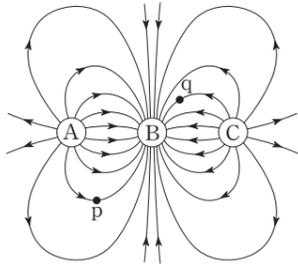
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—
- ㄱ. (가)에서 자동문의 광센서는 사람에 의해 반사된 광원의 빛을 감지한다.
  - ㄴ. (나)에서 빛에 의해 전자와 양공의 쌍이 생성된다.
  - ㄷ. (나)에서 전류의 방향은 ㉠이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 동일 직선 상에 고정된 세 점전하 A, B, C 주위의 전기력선을 나타낸 것이다. 점 p, q는 전기력선 상의 지점이다.

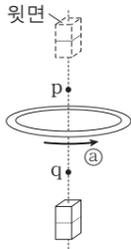


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. A는 양(+전하)이다.
  - ㄴ. B와 C 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.
  - ㄷ. 전기장의 세기는 p가 q보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 막대자석이 금속 고리의 중심축을 따라 고리를 통과하여 낙하한다. 점 p, q는 중심축 상의 지점이다. 막대자석이 q를 지나는 순간 고리에 유도되는 전류의 방향은 ㉠이다.

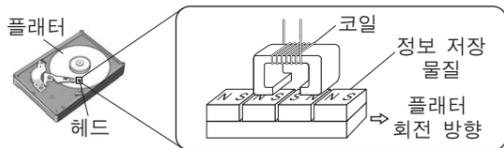


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 막대자석의 크기는 무시한다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. 막대자석의 윗면은 S극이다.
  - ㄴ. 막대자석이 p를 지나는 순간, 고리에 유도되는 전류의 방향은 ㉠과 반대이다.
  - ㄷ. 막대자석이 q를 지나는 순간, 막대자석과 고리 사이에는 서로 당기는 힘이 작용한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 플래터의 정보 저장 물질에 디지털 정보가 저장되는 하드 디스크의 구조와 하드 디스크의 헤드가 정보 저장 물질에 정보를 기록하는 모습을 나타낸 것이다.



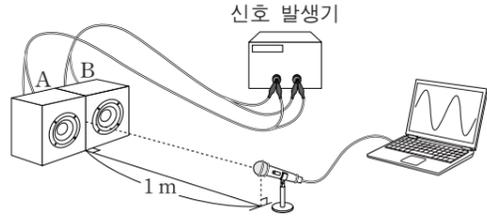
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 하드 디스크에 연결된 전원을 끄면 저장된 정보가 사라진다.
  - ㄴ. 헤드의 코일에 흐르는 전류의 방향을 바꾸면 정보 저장 물질의 자기화 방향이 바뀐다.
  - ㄷ. 플래터의 정보 저장 물질은 강자성체이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 철수가 수행한 소리의 중첩에 대한 실험이다.

[실험 과정]



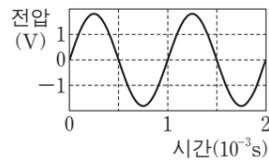
○ 스피커 단자와 신호 발생기 단자 사이의 연결 방법



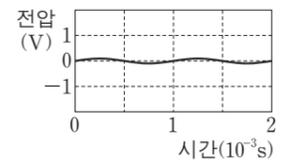
- (가) 그림과 같이 동일한 스피커 A와 B를 나란히 놓고 A를 ㉠ 방법으로 신호 발생기에 연결한다.
- (나) B를 ㉠ 또는 ㉡ 중 하나의 방법으로 신호 발생기에 연결한다.
- (다) 스피커로부터 1m 떨어진 위치에서 마이크와 소리 분석기를 이용하여 소리의 파형을 측정한다.
- (라) B를 (나)에서와 다른 방법으로 신호 발생기에 연결한다.
- (마) 과정 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

○ (다)의 결과



○ (마)의 결과

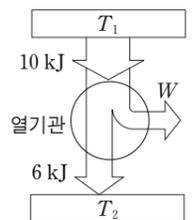


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 소리의 속력은 340m/s이다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. (라)에서 B의 연결 방법은 ㉠이다.
  - ㄴ. (마)의 결과는 소음 제거 장치에 응용된다.
  - ㄷ. 소리의 파장은 17cm이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 온도가  $T_1$ 인 열원에서 10kJ의 열을 흡수하여 W의 일을 하고 온도가  $T_2$ 인 열원으로 6kJ의 열을 방출하는 열기관을 모식적으로 나타낸 것이다.

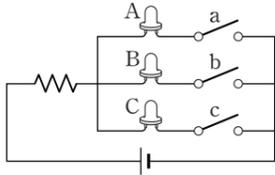


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ.  $T_1 > T_2$ 이다.
  - ㄴ.  $W = 4\text{kJ}$ 이다.
  - ㄷ. 열기관의 열효율은 0.6이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 빛의 삼원색 중 하나를 내는 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, B, C가 전압이 일정한 전원에 순방향 또는 역방향으로 연결된 회로를 나타낸 것이다. A, B, C는 서로 다른 색의 빛을 내는 발광 다이오드이며, 각각 스위치 a, b, c에 연결되어 있다. 표는 a, b, c 중 두 개를 닫아 다이오드에서 나오는 빛이 합쳐진 색을 나타낸 것이다.



닫힌 스위치	a, b	b, c
색	노랑	빨강

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

<보기>

ㄱ. A는 빨강 빛을 내는 발광 다이오드이다.  
 ㄴ. 원자가 띠와 전도 띠 사이의 띠틈은 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. c를 닫았을 때, C에서 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 아크릴 관에 자석을 고정하여 전자저울 위에 놓고 무게를 측정할 후, 물체 A와 B를 각각 자석으로부터 같은 높이에 위치시켜 저울 측정값을 읽고 표로 나타내었다. A와 B는 상자성 물체와 반자성 물체 중 하나이다.



물체	저울 측정값(N)
없음	1.000
A	1.001
B	0.998

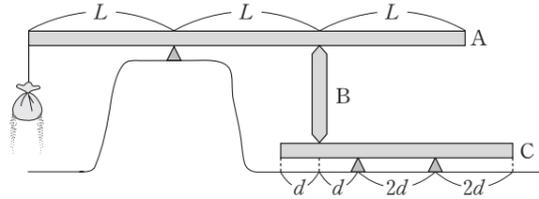
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 자석이 A에 작용하는 힘의 크기는 자석이 B에 작용하는 힘의 크기보다 작다.  
 ㄴ. A는 반자성 물체이다.  
 ㄷ. B는 자석에 가까운 아랫면이 N극으로 자기화 된다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

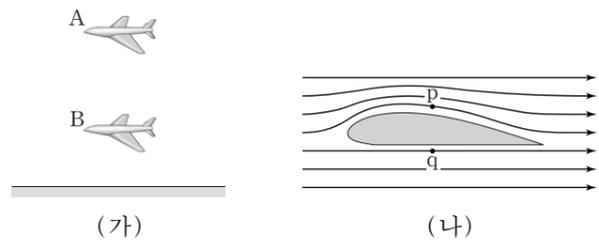
19. 그림과 같이 막대 A의 끝에 매달린 모래주머니에서 모래가 천천히 흘러 나오면서 막대 A, B, C가 평형을 유지하고 있다. B는 A와 C 사이에 수직으로 놓여 있다. 모래가 계속 흘러 나와 모래주머니의 질량이 작아지면 어느 순간 평형이 깨진다. A, B, C의 질량은 각각  $3m$ ,  $m$ ,  $2m$ 이다.



평형이 깨지는 순간 모래주머니의 질량은? (단, 막대의 밀도는 균일하며 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

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

20. 그림 (가)는 동일한 두 비행기 A, B가 서로 다른 높이에서 수평 비행하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B에 작용하는 양력의 크기는 같고, 날개 주위의 공기 밀도는 A가 B보다 작다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B 날개 주위 공기의 흐름선(유선)을 나타낸 것이고 점 p, q는 각각 날개 위와 아래의 흐름선 상의 지점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기는 베르누이 법칙을 만족한다.)

<보기>

ㄱ. 날개에 대한 공기의 속도(유속)는 p가 q보다 크다.  
 ㄴ. 공기의 압력은 p가 q보다 크다.  
 ㄷ. 공기에 대한 비행기의 속력은 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 그림과 같이 나무에 매달려 정지해 있는 실을 타고 거미가 연직 방향으로 올라가는 등속도 운동을 하고 있다.



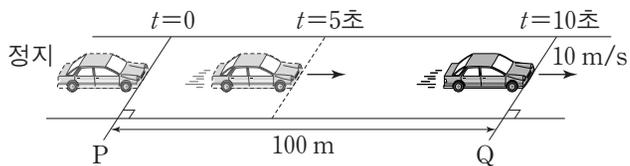
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 거미의 크기는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 거미에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄴ. 거미가 실에 작용하는 힘의 크기는 실이 거미에 작용하는 힘의 크기와 같다.
- ㄷ. 실이 거미에 작용하는 힘의 크기는 실이 나무에 작용하는 힘의 크기보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

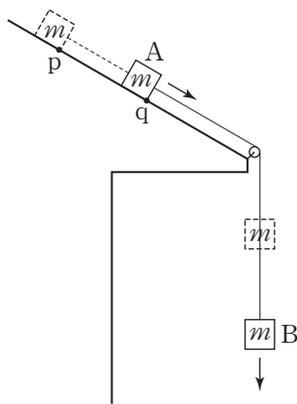
2. 그림과 같이 직선 도로에서  $t=0$ 일 때 기준선 P에 정지해 있던 자동차가 출발하여  $t=10$ 초일 때 기준선 Q를 속력 10m/s로 통과한다. 자동차는  $t=0$ 부터  $t=5$ 초까지,  $t=5$ 초부터  $t=10$ 초까지 각각 등가속도 운동을 한다. P에서 Q까지의 거리는 100m이다.



$t=5$ 초일 때, 자동차의 속력은? (단, 자동차는 도로와 평행한 직선 경로를 따라 운동한다.) [3점]

- ① 12m/s    ② 15m/s    ③ 18m/s    ④ 20m/s    ⑤ 25m/s

3. 그림과 같이 질량이 같은 두 물체 A와 B를 실로 연결하고 빗면의 점 p에 A를 가만히 놓았더니 A와 B는 등가속도 운동을 하여 A가 점 q를 통과하였다.



A가 p에서 q까지 이동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘이 A에 해 준 일과 B에 작용하는 알짜힘이 B에 해 준 일은 같다.
- ㄴ. A의 역학적 에너지는 증가한다.
- ㄷ. A와 B의 운동 에너지 증가량의 합은 B의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량과 같다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 행성 P를 중심으로 원운동을 하는 위성 A, B, C의 질량, 궤도 반지름, 공전 주기를 나타낸 것이다.

위성	질량	궤도 반지름	공전 주기
A	$m$	$R$	$T$
B	$\frac{1}{2}m$	$2R$	(가)
C	$2m$	$R$	

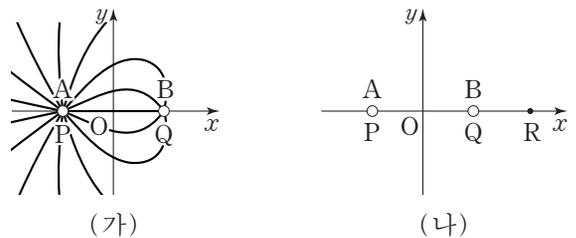
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C에는 P에 의한 만유인력만 작용한다.)

<보기>

- ㄱ. (가)는  $2\sqrt{2}T$ 이다.
- ㄴ. P가 위성에 작용하는 만유인력의 크기는 A가 B의 4배이다.
- ㄷ. 운동 에너지는 A와 C가 같다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 원점 O로부터 같은 거리만큼 떨어진 점 P, Q에 각각 고정되어 있는 대전된 도체구 A, B가 만드는 전기장의 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B를 서로 접촉시켰다가 떼어 내어 각각 P, Q에 다시 고정시킨 모습을 나타낸 것이다. (나)의 O에서 A와 B에 의한 전기장은 0이고, 점 R에서 A와 B에 의한 전기장의 방향은  $-x$  방향이다. P, Q, R는  $x$ 축 상의 점이다.



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

<보기>

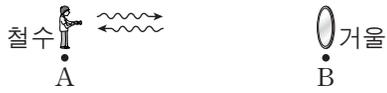
- ㄱ. (가)에서 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. (나)에서 A와 B는 서로 당기는 방향으로 전기력이 작용한다.
- ㄷ. (가)의 O에서 A와 B에 의한 전기장의 방향은  $+x$  방향이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 시간 측정을 통해 공간에 고정된 두 지점 A, B 사이의 거리를 알아내는 실험이다.

[실험 과정]

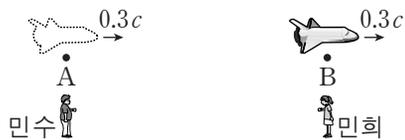
(가) A에 정지해 있는 관측자 철수는 B에 고정된 거울을 이용하여 빛이 진공의 경로를 따라 A에서 B를 한 번 왕복하는 데 걸린 시간  $T_1$ 을 측정한다.



(나) 일정한 속도  $0.7c$ 로 날아가는 우주선에 탄 관측자 영희는 우주선이 A를 지나는 순간부터 B를 지나는 순간까지 걸린 시간  $T_2$ 를 측정한다.



(다) A에 정지해 있는 관측자 민수는 일정한 속도  $0.3c$ 로 날아가는 우주선이 A를 지나는 시각  $t_A$ 를 측정하고, B에 정지해 있는 관측자 민희는 그 우주선이 B를 지나는 시각  $t_B$ 를 측정하여, 시간  $T_3 = t_B - t_A$ 를 계산한다.



[유의 사항]

- 각 관측자는 자신의 위치에 고정된 시계로 시간을 측정한다.
- (다)에서 민수와 민희의 시계는 A, B를 잇는 선분의 중점에서 보았을 때 서로 같은 시각을 가리키도록 미리 맞춘다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 진공에서의 빛의 속력이고, 중력에 의한 효과, 관측자, 거울, 우주선의 크기는 무시한다.) [3점]

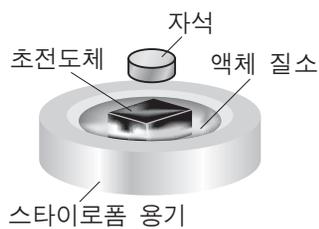
<보기>

- ㄱ. (가)에서 A와 B 사이의 거리는  $0.5cT_1$ 이다.
- ㄴ. (나)에서 A와 B 사이의 거리  $0.7cT_2$ 는  $0.5cT_1$ 보다 짧다.
- ㄷ. (다)에서 A와 B 사이의 거리  $0.3cT_3$ 은 A와 B 사이의 고유 길이이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 임계 온도보다 낮은 온도로 냉각된 초전도체 위에 자석이 떠 있는 모습을 나타낸 것이다.

임계 온도보다 낮은 온도의 초전도체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

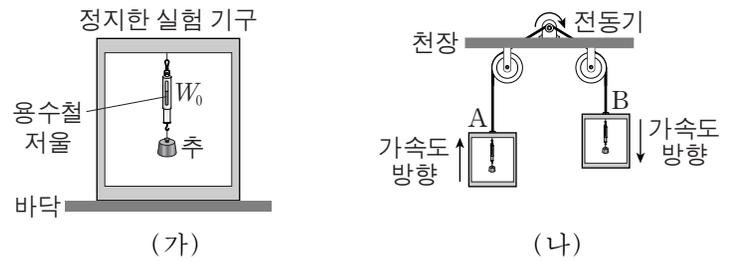


<보기>

- ㄱ. 초전도체 위에 자석이 뜨는 현상은 마이스너 효과와 관련이 있다.
- ㄴ. 상자성을 나타낸다.
- ㄷ. 전기 저항은 0이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

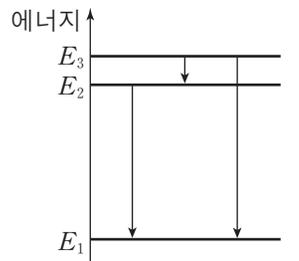
8. 그림 (가)와 같이 상자에 용수철저울을 고정하고 추를 실로 매달아 놓은 실험 기구가 실험실 바닥에 정지해 있을 때, 용수철저울로 측정된 추의 무게는  $W_0$ 이었다. 그림 (나)는 (가)와 동일한 실험실에서 (가)와 동일한 두 실험 기구 A, B가 연직 방향으로 각각 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A는 위로, B는 아래로 가속된다. A와 B의 가속도의 크기는 중력 가속도의 크기보다 작다.



(나)에서 A, B의 용수철저울로 측정된 추의 무게를 각각  $W_A$ ,  $W_B$ 라 할 때,  $W_0$ ,  $W_A$ ,  $W_B$ 의 크기를 옳게 비교한 것은?

- ①  $W_0 = W_A = W_B$
- ②  $W_0 > W_A = W_B$
- ③  $W_0 < W_A = W_B$
- ④  $W_A > W_0 > W_B$
- ⑤  $W_A < W_0 < W_B$

9. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 에너지가  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ 인 세 준위 사이에 전자가 전이하는 세 가지 경우를 나타낸 것이다. 세 가지 전이 과정에서 나오는 빛의 진동수를 각각  $f_A$ ,  $f_B$ ,  $f_C$ 라고 할 때,  $f_A > f_B > f_C$ 이다.



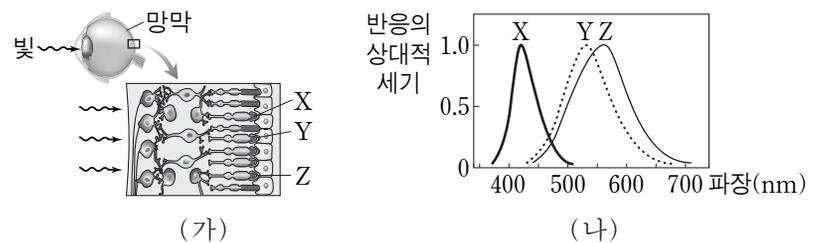
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

<보기>

- ㄱ. 진공에서의 파장은 진동수가  $f_A$ 인 빛이 진동수가  $f_B$ 인 빛보다 길다.
- ㄴ.  $f_B$ 는 에너지가  $E_2$ 인 준위에 있던 전자가 에너지가  $E_1$ 인 준위로 전이하는 과정에서 나오는 빛의 진동수이다.
- ㄷ.  $f_C = \frac{E_3 - E_2}{h}$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 빛이 망막의 원뿔 세포 X, Y, Z에 도달하는 과정을, (나)는 빛의 파장에 따라 (가)의 X, Y, Z가 각각 반응하는 정도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 빨간색 빛에 반응하는 정도가 가장 큰 세포는 X이다.
- ㄴ. 노란색 빛에는 Y, Z 모두 반응하는 정도가 크다.
- ㄷ. X, Y, Z의 반응하는 정도가 모두 클 때에는 검은색으로 인식된다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 중성자가 양성자로 붕괴하는 과정을 나타낸 것이다.

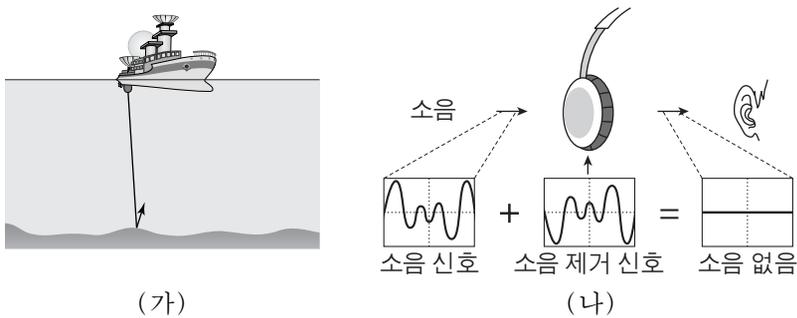
$$\text{중성자} \rightarrow \text{양성자} + \boxed{\text{(가)}} + \text{중성미자}$$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. 중성미자의 전하량은 0이다.
  - ㄴ. 약한 상호 작용이 관여한다.
  - ㄷ. (가)는 위 쿼크이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 특정한 진동수의 초음파를 이용하여 해저 지형을 조사하는 모습을, (나)는 소음을 제거하는 헤드폰의 원리를 간단히 나타낸 것이다.

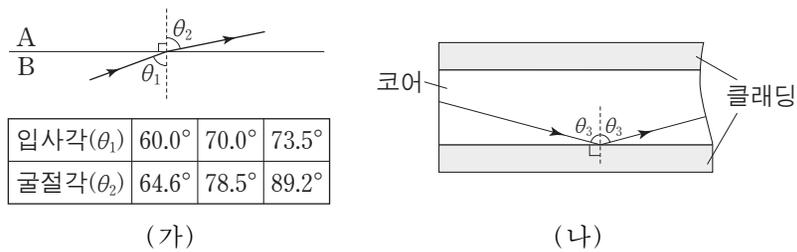


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. (가)의 초음파 진동수는 사람이 들을 수 있는 소리의 진동수보다 작다.
  - ㄴ. (나)는 파동의 간섭 현상을 이용한다.
  - ㄷ. (가)의 초음파 속력은 공기 중에서는 바닷물 속에서보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 두 물질 A, B 사이에서 일어나는 단색광의 굴절 현상과 입사각에 따른 굴절각을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 사용된 단색광이 A, B로 만든 광섬유에서 전반사하여 진행되는 모습을 나타낸 것이다.

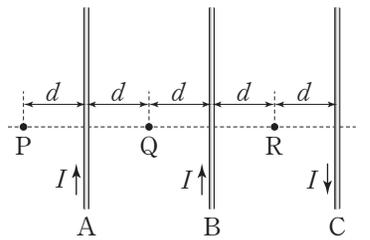


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. (나)에서 클래딩은 A, 코어는 B이다.
  - ㄷ. (나)에서  $0^\circ < \theta_3 < 73.5^\circ$  이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

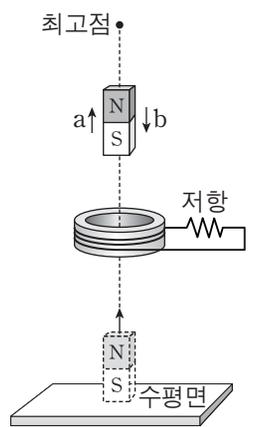
14. 그림과 같이 무한히 가늘고 긴 평행한 직선 도선 A, B, C가 점 P, Q, R와 같은 간격  $d$ 만큼 떨어져 종이면에 고정되어 있다. A, B, C에 흐르는 전류의 세기는  $I$ 로 서로 같고, C에 흐르는 전류의 방향은 A, B에 흐르는 전류의 방향과 반대이다.



P, Q, R에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기를 각각  $B_P, B_Q, B_R$ 라 할 때,  $B_P, B_Q, B_R$ 를 옳게 비교한 것은?

- ①  $B_P = B_Q > B_R$
- ②  $B_P > B_R > B_Q$
- ③  $B_Q > B_P > B_R$
- ④  $B_R > B_P = B_Q$
- ⑤  $B_R > B_P > B_Q$

15. 그림과 같이 수평면에서 연직 방향으로 쏘아 올린 자석이 고정된 코일의 중심축을 따라 최고점에 도달한 후 낙하한다. a, b는 코일과 최고점 중간의 동일한 위치에서 자석이 위로 올라갈 때와 아래로 내려올 때를 나타낸 것이다.

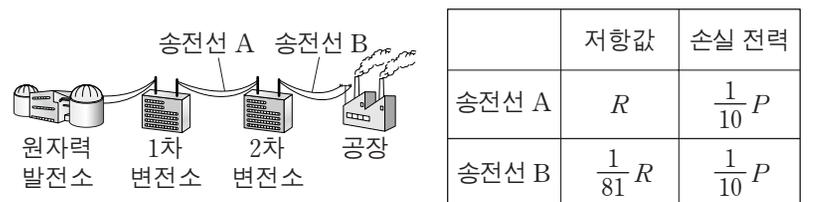


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자석은 회전하지 않고, 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. 코일이 자석에 작용하는 자기력의 방향은 a와 b가 서로 반대이다.
  - ㄴ. 저항에 흐르는 전류의 방향은 a와 b가 서로 같다.
  - ㄷ. 저항에 흐르는 전류의 세기는 자석이 최고점에 있을 때 최대이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 원자력 발전소에서 1차 변전소와 2차 변전소를 거쳐 공장에 전력을 공급하는 모습을 나타낸 것이다. 1차 변전소에서 공급하는 전력은  $P$ 이다. 표는 송전선 A, B의 저항값과 손실 전력을 나타낸 것이다.

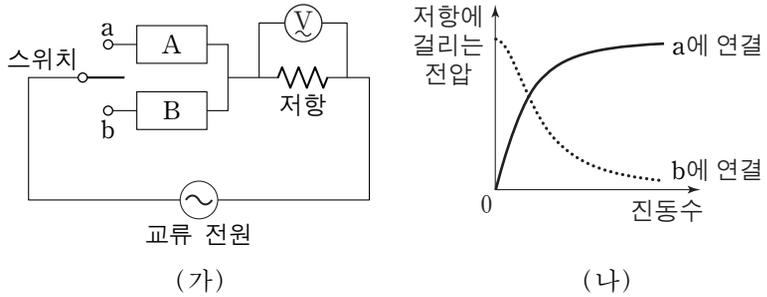


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 1차, 2차 변전소에서의 손실 전력은 무시한다.)

- <보기> —————
- ㄱ. 원자력 발전소의 발전기에서는 전자기 유도를 이용하여 전력을 생산한다.
  - ㄴ. 송전선에 흐르는 전류의 세기는 B가 A의 81배이다.
  - ㄷ. 1차 변전소의 송전 전압은 2차 변전소의 송전 전압의 10배이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)의 회로에서 스위치를 a 또는 b에 연결하여 저항의 양단에 걸리는 전압을 측정하였다. 그림 (나)는 (가)의 회로에서 전압이 일정한 교류 전원의 진동수에 따라 저항의 양단에 걸리는 전압을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 축전기와 코일 중 하나이다.

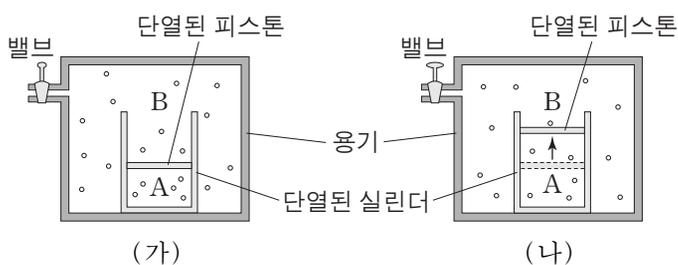


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A는 축전기이다.
  - ㄴ. B는 진동수가 작은 교류 전류를 잘 흐르지 못하게 하는 성질이 있다.
  - ㄷ. 스위치를 a에 연결했을 때, 저항에 흐르는 전류의 세기는 교류 전원의 진동수와 관계없이 일정하다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 이상 기체 A는 단열된 실린더에, 이상 기체 B는 실린더를 둘러싼 용기에 담겨 단열된 피스톤에 의해 나누어져 있고, 피스톤은 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 용기의 밸브를 열어 B의 압력을 서서히 감소시켰더니 피스톤이 천천히 이동하여 정지한 모습을 나타낸 것이다.

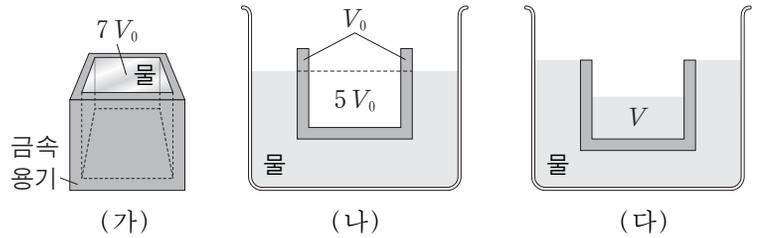


(가)에서 (나)로 변하는 동안, A에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. 압력은 일정하다.
  - ㄴ. 온도는 낮아진다.
  - ㄷ. 기체 분자의 평균 속력은 작아진다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

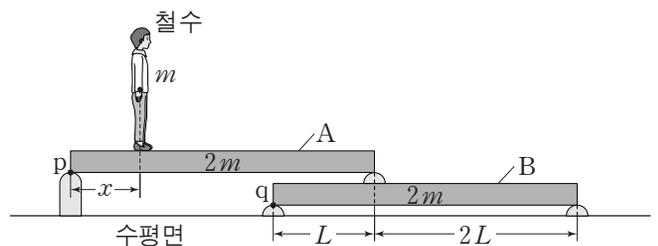
19. 그림 (가)는 밀도가 균일한 금속 용기에 물을 가득 담은 모습을 나타낸 것이다. 이때 물의 부피는  $7V_0$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 빈 용기가 물에 떠서 정지해 있는 모습의 단면을 나타낸 것이다. 이때 수면의 연장선 위 금속 부분의 부피는  $V_0$ 이고, 수면의 연장선 아래 빈 공간의 부피는  $5V_0$ 이다. 그림 (다)는 (나)에서 용기의 윗면이 수조의 수면과 일치할 때까지 부피  $V$ 의 물을 용기에 서서히 채워 용기가 정지한 모습의 단면을 나타낸 것이다.



V는? [3점]

- ①  $2V_0$     ②  $\frac{5}{2}V_0$     ③  $3V_0$     ④  $\frac{7}{2}V_0$     ⑤  $4V_0$

20. 그림과 같이 질량  $m$ 인 철수는 나무판 A에서 서 있고, 질량  $2m$ , 길이  $3L$ 인 동일한 나무판 A, B는 수평면과 나란하게 양끝이 받침대로 고정되어 있다. 철수가 점 p에서  $x$ 만큼 떨어진 곳에 정지해 있을 때, 받침대가 나무판을 받치는 힘은 점 p와 q에서 같고, 철수, A, B는 평형을 이룬다. p, q는 각 나무판의 왼쪽 끝점이다.



$x$ 는? (단, 나무판의 밀도는 균일하며, 나무판의 두께와 폭, 받침대의 질량, 철수의 크기는 무시한다.) [3점]

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

\* 확인 사항

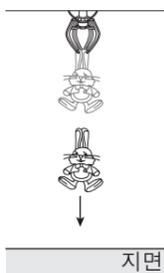
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림과 같이 정지한 집게에 매달려 있던 인형이 집게와 분리된 후 지면으로 떨어진다.



떨어지는 동안 인형의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—
- ㄱ. 인형에는 중력이 작용하고 있다.
  - ㄴ. 이동 거리가 증가한다.
  - ㄷ. 속력이 감소한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 철수와 영희가 휴대 전화를 이용하여 통화하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—
- ㄱ. 휴대 전화를 이용한 통신에는 초음파가 사용된다.
  - ㄴ. 휴대 전화의 마이크는 소리를 전기 신호로 바꾼다.
  - ㄷ. 안테나는 전자기파를 송신하거나 수신한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가), (나), (다)는 정보 저장 매체인 플래시 메모리, 하드 디스크, CD를 나타낸 것이다.

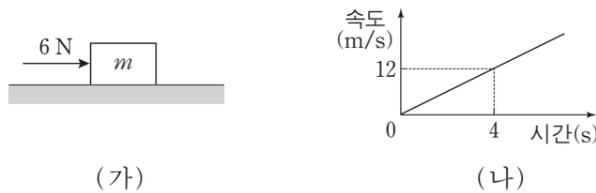


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—
- ㄱ. (가)는 전원 공급이 끊기면 저장된 정보가 사라진다.
  - ㄴ. (나)는 정보 저장 물질로 강자성체를 이용한다.
  - ㄷ. (다)는 빛을 이용하여 저장된 정보를 읽어 낸다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량  $m$ 인 물체에 크기가  $6N$ 인 힘이 수평 방향으로 작용하는 모습을, (나)는 (가)의 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

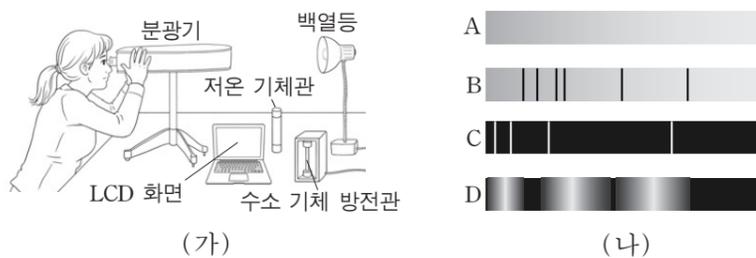


0초에서 4초까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—
- ㄱ. 이동 거리는  $24m$ 이다.
  - ㄴ. 가속도의 크기는  $2m/s^2$ 이다.
  - ㄷ.  $m = 3kg$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

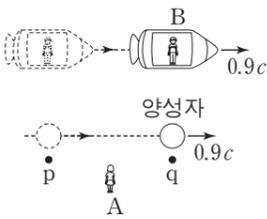
5. 그림 (가)는 분광기로 수소 기체 방전관에서 나오는 빛, 저온 기체관을 통과한 백열등 빛, 흰색이 표현된 칼라 LCD 화면에서 나오는 빛, 백열등에서 나오는 빛의 스펙트럼을 관찰하는 모습이고, (나)의 A, B, C, D는 (가)의 관찰 결과를 순서 없이 나타낸 것이다. 저온 기체관에는 한 종류의 기체만 들어 있고, 스펙트럼은 가시광선의 전체 영역을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① LCD 화면에서 나오는 빛의 스펙트럼은 A이다.
- ② 수소 기체 방전관에서 나오는 빛의 스펙트럼은 C이다.
- ③ 백열등에서 나오는 빛의 스펙트럼은 D이다.
- ④ 저온 기체관에는 수소 기체가 들어 있다.
- ⑤ 수소 원자의 에너지 준위는 연속적이다.

6. 그림은 정지해 있는 관찰자 A에 대해 양성자가 일정한 속도  $0.9c$ 로 점 p를 지나 점 q를 통과하는 모습을 나타낸 것이다. A가 측정한 p와 q 사이의 거리는  $L$ 이고, 양성자와 같은 속도로 움직이는 우주선에 탄 관찰자 B가 측정한 p에서 q까지 이동하는 데 걸린 시간은  $T$ 이다.



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

<보기>

- ㄱ.  $L > 0.9cT$ 이다.
- ㄴ. A가 측정한 p에서 q까지 양성자가 이동하는 데 걸린 시간은  $T$ 보다 작다.
- ㄷ. B가 측정한 양성자의 정지 에너지는 0이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

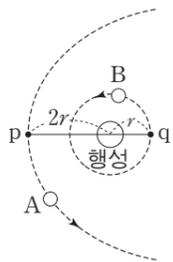
7. 그림은 철수, 영희, 민수가 자연계에 존재하는 기본 상호 작용에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



기본 상호 작용에 대하여 옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수      ② 민수      ③ 철수, 영희  
④ 영희, 민수      ⑤ 철수, 영희, 민수

8. 그림은 행성을 한 초점으로 타원 운동하는 위성 A와, 같은 행성을 중심으로 원운동하는 위성 B를 나타낸 것이다. 점 p는 A가 행성으로부터 가장 가깝게 지나가는 점이고, 점 q는 B의 궤도상의 점이다. 공전 주기는 A가 B의 8배이고, 행성으로부터 p, q까지의 거리는 각각  $2r$ ,  $r$ 이다.



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

<보기>

- ㄱ. A의 속력은 p에서 가장 크다.
- ㄴ. A의 궤도의 긴반지름은  $8r$ 이다.
- ㄷ. A, B가 각각 p, q를 지나는 순간의 가속도의 크기는 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 대전되지 않은 검전기의 금속판에 대전된 대전체를 가까이 하였더니 금속박이 벌어진 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 대전체를 더 가까이 하여 금속판에 접촉하고 금속박을 가린 모습을 나타낸 것이다.



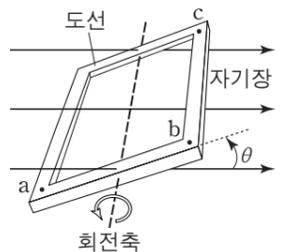
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)에서 대전된 전하의 종류는 대전체와 금속박이 같다.
- ㄴ. (가)에서 대전체와 금속판 사이에는 당기는 전기력이 작용한다.
- ㄷ. (나)에서 금속박은 벌어져 있다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 균일한 자기장 속에 놓인 직사각형 도선이 자기장의 방향에 수직인 회전축을 중심으로 회전하는 모습을 나타낸 것이다. 자기장의 방향과 도선이 이루는 면 사이의 각은  $\theta$ 이고, 점 a, b, c는 도선에 고정된 점이다.



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

<보기>

- ㄱ. 도선이 이루는 면을 통과하는 자기선속은  $\theta = 0^\circ$  일 때 최대이다.
- ㄴ.  $\theta = 45^\circ$  일 때, 도선에는 유도 전류가  $a \rightarrow b \rightarrow c$  방향으로 흐른다.
- ㄷ.  $\theta$ 가  $180^\circ$ 를 지나면서 b와 c 사이에 흐르는 유도 전류의 방향이 바뀐다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 광전 효과에 관한 설명이다.

광전 효과는 금속에 비추는 빛의 [가] 이/가 특정한 값 이상일 때 금속에서 [나] 이/가 방출되는 현상이다. [가] 이/가 큰 빛을 비추면 금속에서 방출되는 [나] 의 운동 에너지가 증가하고, 세기가 큰 빛을 비추면 금속에서 방출되는 [나] 의 개수가 증가한다. 광전 효과는 빛의 [다] 을/를 증명하는 중요한 현상이다. 태양 전지, 광다이오드 등은 광전 효과를 이용한 예이다.

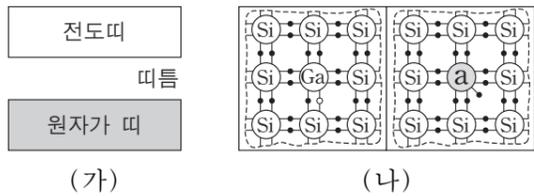
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)는 파장이다.
- ㄴ. (나)는 전기장 안에서 힘을 받는다.
- ㄷ. (다)는 파동성이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 실리콘(Si) 결정의 에너지띠 구조를, (나)는 실리콘에 갈륨(Ga)을 첨가한 반도체와 불순물 a를 첨가한 반도체를 접합한 p-n 접합 다이오드의 원자가 전자의 배열을 나타낸 것이다. (가)의 원자가 띠에는 전자가 가득 차 있다.



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

<보기>

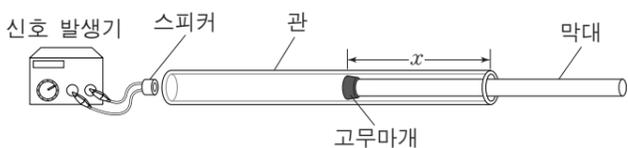
- ㄱ. (가)에서 원자가 띠에 있는 전자의 에너지는 모두 같다.
- ㄴ. (나)에서 a의 원자가 전자는 5개이다.
- ㄷ. (나)에서 p-n 접합 다이오드에 순방향의 전압을 걸면 p형 반도체에 있는 양공은 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 소리의 정상파에 대해 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 관의 한쪽 끝에 신호 발생기와 연결된 스피커를 가까이 놓고, 다른 쪽 끝에는 고무마개를 끼운 막대를 넣는다.
- (나) 신호 발생기를 이용하여 진동수가  $f_1$ 인 소리를 일정한 세기로 발생시킨다.
- (다) 고무마개를 끼운 막대를 관의 안쪽으로 천천히 이동시키면서 소리의 세기가 갑자기 커질 때마다 고무마개의 위치와 관의 끝 사이의 거리  $x$ 를 기록한다.



- (라) 신호 발생기를 이용하여 진동수가  $f_2$ 인 소리를 일정한 세기로 발생시킨 후 과정 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

진동수	$x$		
$f_1$	5cm	11cm	17cm
$f_2$	4cm	12cm	㉠

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

<보기>

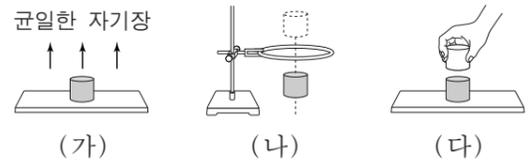
- ㄱ. 관 안에서 공명이 일어날 때마다 소리의 세기가 갑자기 커진다.
- ㄴ. ㉠은 16cm이다.
- ㄷ.  $f_1 : f_2 = 3 : 4$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 상온에서 물체의 자성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 물체 A, B, C를 차례로 연직 방향의 강한 외부 자기장이 있는 영역에 넣어 자기화시킨다. A, B, C는 각각 강자성체, 상자성체, 반자성체 중 하나이다.
- (나) 과정 (가)를 거친 A, B, C를 차례로 원형 도선에 통과시켜 전류의 발생 유무를 관찰한다.
- (다) 과정 (가)를 거친 A와 B, B와 C, A와 C를 가까이 하여 물체 사이에 작용하는 자기력을 측정한다.



\* 과정 (나), (다)는 외부 자기장이 없는 곳에서 수행한다.

[실험 결과]

(나)의 결과

	전류의 발생 유무
A	㉡
B	○
C	×

(다)의 결과

	작용하는 자기력
A, B	㉢
B, C	척력
A, C	없음

(○: 흐름, ×: 흐르지 않음)

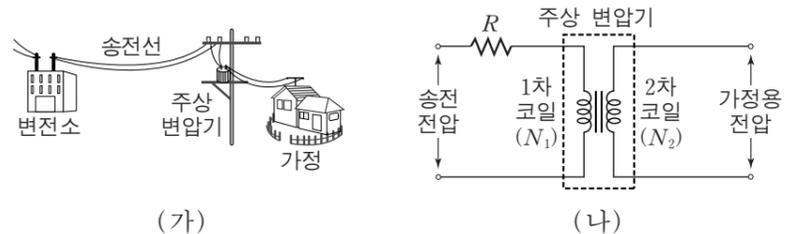
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장의 효과는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. ㉡은 ×이다.
- ㄴ. ㉢은 인력이다.
- ㄷ. (가)에서 C는 외부 자기장의 반대 방향으로 자기화된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 가정용 전력을 공급하는 전력 수송 과정의 일부를, (나)는 (가)의 주상 변압기에서 1차 코일에 걸리는 전압을 가정용 전압으로 낮추는 회로를 나타낸 것이다. 송전선의 저항은  $R$ 이고, 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $N_1$ 과  $N_2$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 송전 전압은 일정하고, 주상 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 가정에서 전력 사용이 증가하면 송전선의 손실 전력이 증가한다.
- ㄴ.  $N_1 > N_2$ 이다.
- ㄷ. (나)에서 1차 코일과 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가), (나), (다)는 각각 태양광 발전소, 수력 발전소, 원자력 발전소를 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—  
 가. (가)는 터빈을 돌려 전기를 생산한다.  
 나. (나)는 중력에 의한 퍼텐셜 에너지를 이용한다.  
 다. (다)는 핵이 분열할 때 방출되는 에너지를 이용한다.

- ① 가    ② 나    ③ 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

17. 그림 (가)는 얼음이 물에 떠서 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 얼음 위에 곰이 올라가 얼음이 물에 떠서 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 수면 위로 나온 얼음의 부피는 각각  $V$ ,  $0.7V$ 이고, 물과 얼음의 밀도는 각각  $\rho$ ,  $0.9\rho$ 이다.



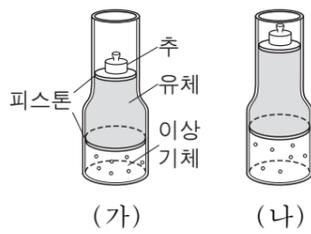
(가) (나)

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

—<보기>—  
 가. 얼음의 부피는  $10V$ 이다.  
 나. 곰의 질량은  $0.3\rho V$ 이다.  
 다. (나)에서 얼음에 작용하는 부력의 크기는 곰이 얼음에 작용하는 힘의 크기와 같다.

- ① 가    ② 나    ③ 다    ④ 가, 나    ⑤ 가, 나, 다

18. 그림 (가)는 추, 밀도가 균일한 유체, 이상 기체가 평형 상태에 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)의 기체에 일정 시간 동안 열을 가했더니 그림 (나)와 같이 기체의 부피가 증가한 상태로 피스톤이 정지하였다. 실린더와 피스톤을 통한 열 출입은 없고, 아래 피스톤의 단면적은 위 피스톤의 단면적보다 크다.



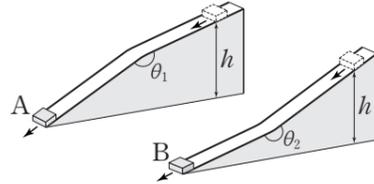
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다. 유체는 베르누이 법칙을 만족하고, 대기압은 일정하다.) [3점]

—<보기>—  
 가. (가)에서 (나)로 변하는 동안 기체가 한 일은 추의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 변화량보다 크다.  
 나. 기체의 내부 에너지 변화량은 기체가 받은 열과 같다.  
 다. 기체의 압력은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

19. 그림과 같이 질량이 같은 물체 A와 B가 각각 마찰이 없고 도중에 꺾인 경사면을 따라 내려온다. A, B는 각각 동일 수평면으로부터 높이  $h$ 인 지점을 동시에 통과하고 같은 거리만큼 이동하여 동시에 수평면에 도달한다.  $\theta_1 < 180^\circ < \theta_2$ 이다.

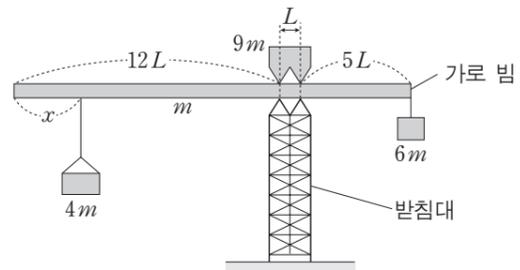


물체가 높이  $h$ 인 지점을 지나는 순간부터 수평면에 도달할 때까지, 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수평면에서 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이며, 물체는 경사면을 벗어나지 않고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

—<보기>—  
 가. 중력이 한 일은 A와 B가 서로 같다.  
 나. 운동 에너지 변화량은 A와 B가 서로 같다.  
 다. 역학적 에너지는 A와 B가 서로 같다.

- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

20. 그림은 받침대 위에 놓인 가로 빔이 수평으로 평형을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 두 받침점 사이의 간격은  $L$ 이고, 빔의 길이는  $18L$ , 빔의 질량은  $m$ 이다. 빔의 왼쪽 끝에서부터 길이  $x$ 만큼 떨어진 지점에 매달린 물체, 빔 위에 놓인 물체, 빔의 오른쪽 끝에 매달린 물체의 질량은 각각  $4m$ ,  $9m$ ,  $6m$ 이다.



평형이 유지되는  $x$ 의 최댓값과 최솟값의 차는? (단, 빔의 밀도는 균일하며 빔의 두께와 폭은 무시한다. 빔 위에 놓인 물체는 좌우 대칭이고, 밀도는 균일하다.) [3점]

- ①  $4L$     ②  $5L$     ③  $6L$     ④  $7L$     ⑤  $8L$

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 다음은 어떤 파동이 실생활에서 이용되는 예이다.



이 파동은?

- ① 적외선                      ② 초음파                      ③ 자외선
- ④ 라디오파                    ⑤ 마이크로파

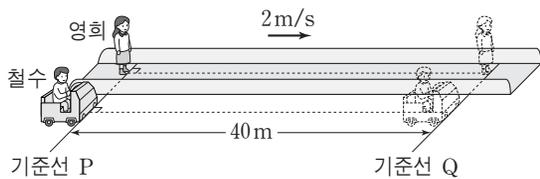
2. 그림은 와이파이(Wi-Fi) 무선 공유기의 안테나를 보면서 영희, 철수, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수                          ② 민수                          ③ 영희, 철수
- ④ 영희, 민수                    ⑤ 영희, 철수, 민수

3. 그림과 같이  $2\text{m/s}$ 로 등속도 운동하는 무빙워크 위에서 있는 영희가  $t=0$ 일 때 기준선 P를 통과하는 순간 P에 정지해 있던 철수가 등가속도 직선 운동을 시작한다. 이후, 철수와 영희는 P에서  $40\text{m}$  떨어진 기준선 Q를 동시에 통과한다.



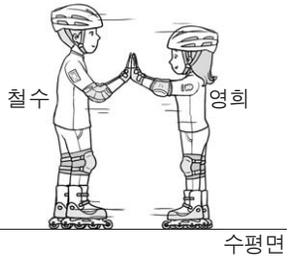
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 철수의 가속도의 크기는  $0.4\text{m/s}^2$ 이다.  
 ㄴ.  $t=0$ 부터  $t=10$ 초까지 이동한 거리는 영희가 철수의 2배이다.  
 ㄷ.  $t=10$ 초일 때, 철수의 속력은  $2\text{m/s}$ 이다.

- ① ㄱ                              ② ㄴ                              ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                        ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 인라인 스케이트를 신고 서 있던 철수와 영희가 서로 미는 동안 동일 직선 상에서 반대 방향으로 운동한다.



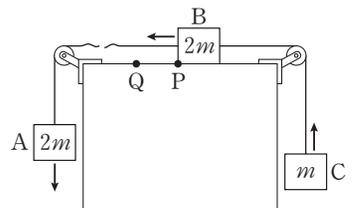
철수와 영희가 서로 미는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 철수가 영희에 작용하는 힘과 영희가 철수에 작용하는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.  
 ㄴ. 가속도의 방향은 철수와 영희가 서로 반대이다.  
 ㄷ. 철수가 영희로부터 받은 충격량의 크기는 영희가 철수로부터 받은 충격량의 크기와 같다.

- ① ㄱ                              ② ㄷ                              ③ ㄱ, ㄴ                        ④ ㄴ, ㄷ                        ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 질량이 각각  $2\text{m}$ ,  $2\text{m}$ ,  $m$ 인 물체 A, B, C가 실로 연결된 채 운동을 하다가 A와 B를 연결하고 있던 실이 끊어진 후 A, B, C가 등가속도 운동을 하고 있는 것을 나타낸 것이다.



B가 점 P에서 점 Q까지 이동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다.  
 ㄴ. C의 역학적 에너지는 증가한다.  
 ㄷ. B의 운동 에너지 감소량은 C의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 증가량과 같다.

- ① ㄱ                              ② ㄴ                              ③ ㄷ                              ④ ㄱ, ㄷ                        ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 입자 A, B, C에 대한 자료이다.

○ A, B, C는 표준 모형에 포함되어 있으나 매개 입자는 아니다.  
 ○ A는 양(+)전하를 띠고, B와 C는 음(-)전하를 띤다.  
 ○ C의 전하량은 B의 전하량의 3배이다.

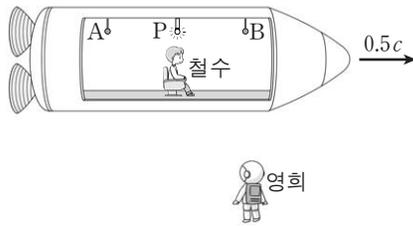
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A는 강한 상호 작용을 한다.  
 ㄴ. B는 렙톤이다.  
 ㄷ. C는 중성자를 구성하는 입자 중 하나이다.

- ① ㄱ                              ② ㄴ                              ③ ㄱ, ㄷ                        ④ ㄴ, ㄷ                        ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 철수가 탄 우주선이 영희에 대해  $0.5c$ 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 광원 P에서 발생한 빛은 영희가 측정하였을 때 점 A, B에 동시에 도달하였다.



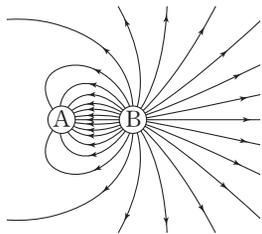
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이고, A, P, B는 동일 직선 상에 있다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 철수가 측정할 때, 영희의 시간은 철수의 시간보다 느리게 간다.  
 ㄴ. 철수가 측정할 때, P에서 발생한 빛은 B보다 A에 먼저 도달한다.  
 ㄷ. 영희가 측정할 때, P에서 A까지의 거리는 P에서 B까지의 거리와 같다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 고정되어 있는 두 점전하 A, B 주위의 전기력선을 나타낸 것이다.



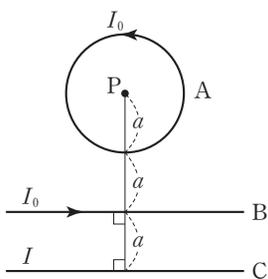
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A는 음(-)전하이다.  
 ㄴ. A와 B의 전하량은 같다.  
 ㄷ. A와 B 사이에 전기적 인력이 작용한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 그림과 같이 반지름  $a$ 인 원형 도선 A와 무한히 긴 직선 도선 B, C에 전류가 흐르고 있다. 종이면에 고정되어 있는 A, B, C에 흐르는 전류의 세기는 각각  $I_0, I_0, I$ 이고, A의 중심 P에서 자기장은 0이다.



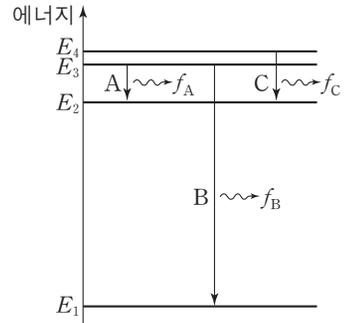
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. P에서 C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.  
 ㄴ. C에 흐르는 전류의 방향은 B에 흐르는 전류의 방향과 반대이다.  
 ㄷ.  $I < \frac{3}{2}I_0$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 에너지 준위 사이에서 일어나는 전자의 전이 A, B, C를 나타낸 것이다. A, B, C에서 방출되는 빛의 진동수는 각각  $f_A, f_B, f_C$ 이고,  $f_A$ 는 가시광선 영역에 속하는 진동수이다.



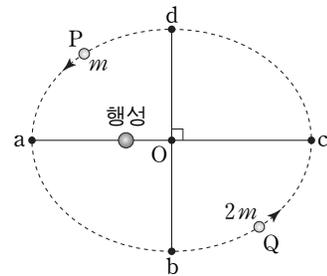
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

— <보기> —

ㄱ.  $f_A = \frac{E_3 - E_2}{h}$ 이다.  
 ㄴ.  $f_B$ 는 적외선 영역에 속하는 진동수이다.  
 ㄷ. C에서 방출되는 광자 1개의 에너지는  $hf_C$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 질량이 각각  $m, 2m$ 인 위성 P, Q가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. P의 공전 주기  $T$ 동안, P와 행성을 연결한 직선이 끌고 지나가는 면적은  $S$ 이다. P가 a에서 b까지 운동하는 데 걸리는 시간은  $\frac{1}{5}T$ 이다.



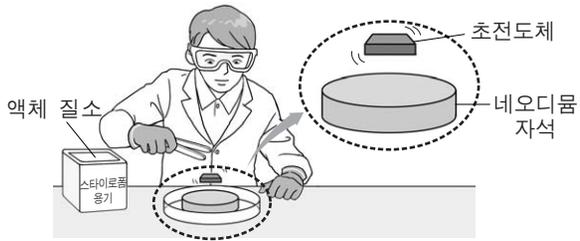
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 O는 타원의 중심이고, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. a에서의 운동 에너지는 Q가 P의 2배이다.  
 ㄴ. P가 b에서 d까지 운동하는 데 걸리는 시간은  $\frac{1}{2}T$ 이다.  
 ㄷ. P가 c에서 d까지 운동하는 동안, Q와 행성을 연결한 직선이 끌고 지나가는 면적은  $\frac{3}{10}S$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 스티로폼 용기에 담긴 액체 질소를 이용하여 냉각시킨 초전도체를 네오디뮴 자석 위에 올려놓았을 때, 초전도체가 자석 위에 떠 있는 모습을 나타낸 것이다.

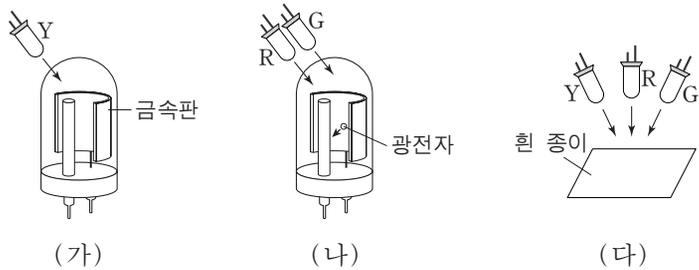


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 초전도 현상은 임계 온도 이하로 냉각된 초전도체에서 나타난다.
  - ㄴ. 초전도체가 자석 위에 떠 있는 현상은 마이스너 효과와 관련이 있다.
  - ㄷ. 초전도체는 자기 부상 열차에 이용된다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 광전관의 금속판에 노란색 발광 다이오드(LED) Y를 비추는 것을, (나)는 빨간색 발광 다이오드 R와 초록색 발광 다이오드 G를 (가)와 동일한 광전관의 금속판에 비추는 것을 나타낸 것이다. (가)에서는 광전자가 방출되지 않았지만 (나)에서는 광전자가 방출되었다. 그림 (다)는 흰 종이에 Y, R, G를 동시에 비추는 것을 나타낸 것이다.

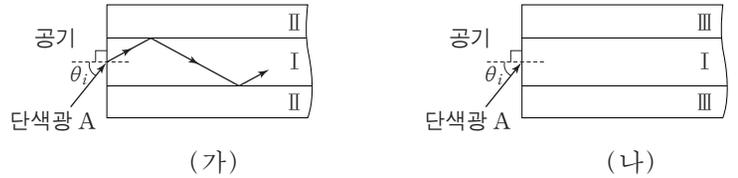


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 금속판의 문턱 진동수는 Y에서 나오는 빛의 진동수보다 크다.
  - ㄴ. (나)에서 R에서 나오는 빛의 세기만을 증가시키면 방출되는 광전자의 수가 증가한다.
  - ㄷ. (다)에서 세 빛이 겹쳐진 부분은 흰색으로 보인다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)와 같이 단색광 A를 공기에서 매질 I로 입사각  $\theta_i$ 로 입사시켰더니, 전반사하며 매질 I 내에서 진행하였다. 그림 (나)는 (가)에서 매질 II를 매질 III으로 바꾸어 A를 입사각  $\theta_i$ 로 입사시킨 모습을 나타낸 것이다. III의 굴절률은 II의 굴절률보다 작다.

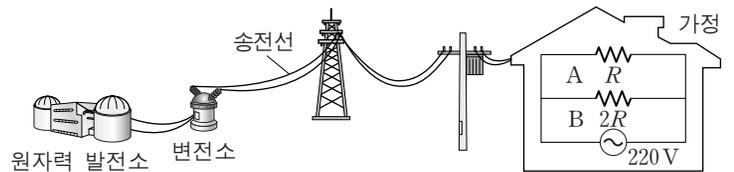


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 매질에서 A의 속력은 I에서가 II에서보다 작다.
  - ㄴ. (가)에서  $\theta$ 보다 크고  $\theta_i$ 보다 작은 입사각으로 A를 입사시키면 I과 II의 경계에서 전반사가 일어나지 않는다.
  - ㄷ. (나)에서 A는 I과 III의 경계에서 전반사한다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 원자력 발전소에서 생산한 전기 에너지가 가정에서 소비되기까지의 과정을 모식적으로 나타낸 것이다. 가정에서 저항값이 각각 R, 2R인 가전제품 A, B를 사용한다.

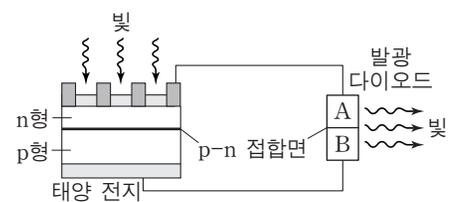


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 원자력 발전소에서 생산되는 에너지는 핵반응 과정에서의 질량 결손에 의한 것이다.
  - ㄴ. 송전선에서의 전력 손실을 줄이기 위해 변전소에서 송전 전압을 높인다.
  - ㄷ. 소비 전력은 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 p형 반도체와 n형 반도체를 접합하여 만든 태양 전지에 빛을 비추었을 때 태양 전지에 연결된 발광 다이오드(LED)에서 빛이 방출되는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 발광 다이오드의 A와 B는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

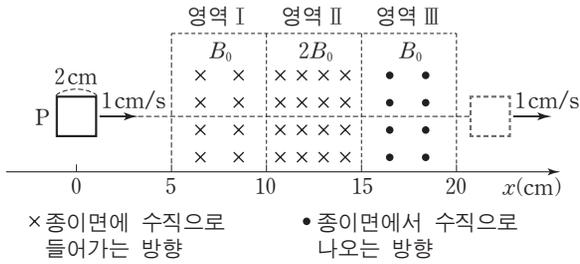


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. B에서는 주로 양공이 전하를 운반한다.
  - ㄴ. 태양 전지의 p-n 접합면에서 생성된 양공은 p형 반도체 방향으로 이동한다.
  - ㄷ. 발광 다이오드의 p-n 접합면에서 전자와 양공이 결합한다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 정사각형 금속 고리 P가 1cm/s의 속력으로  $x$ 축에 나란하게 등속도 운동하여 자기장 영역 I, II, III을 통과한다.  $t=0$ 일 때, P의 중심의 위치는  $x=0$ 이다. I, II, III에서 자기장의 세기는 각각  $B_0, 2B_0, B_0$ 으로 균일하다.

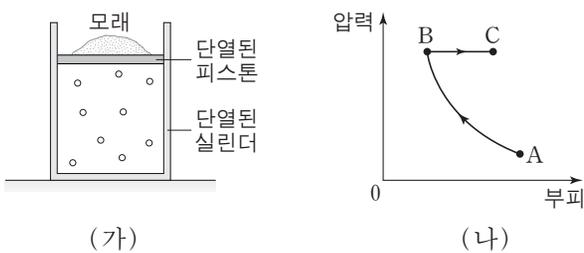


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ.  $t=5$ 초일 때, P에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.
  - ㄴ.  $t=13$ 초일 때, P에 흐르는 유도 전류는 0이다.
  - ㄷ. P에 흐르는 유도 전류의 세기는  $t=10$ 초일 때가  $t=15$ 초일 때보다 작다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 단열된 실린더에 일정량의 이상 기체가 들어 있고, 모래가 올려진 단열된 피스톤이 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 피스톤 위의 모래의 양을 조절하거나 기체에 열을 가하여 기체의 상태를  $A \rightarrow B \rightarrow C$ 를 따라 변화시킬 때, 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$ 는 단열 과정이고,  $B \rightarrow C$ 는 등압 과정이다.

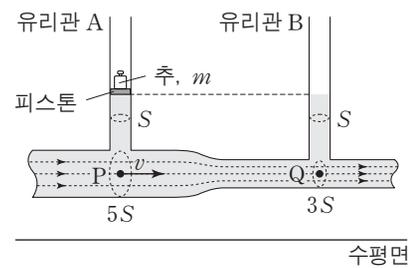


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 일정하고, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체의 온도는 변하지 않는다.
  - ㄴ.  $B \rightarrow C$  과정에서 모래의 양을 감소시킨다.
  - ㄷ.  $B \rightarrow C$  과정에서 기체는 열을 흡수한다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

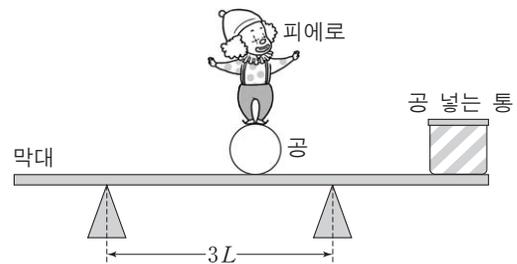
19. 그림과 같이 단면적이 변하는 수평인 관에 밀도가  $\rho$ 인 액체가 점 P에서 속력  $v$ 로 흐를 때 유리관 A, B의 액체 표면의 높이는 같다. 이때 A에는 질량이  $m$ 인 추가 피스톤 위에 놓여 있다. A, B의 단면적은  $S$ 로 같고, 점 P와 점 Q에서 관의 단면적은 각각  $5S, 3S$ 이며, P와 Q의 높이는 같다.



$v$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 대기압은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시하며, 액체는 베르누이 법칙을 만족한다.)

- ①  $\sqrt{\frac{5mg}{2\rho S}}$     ②  $\sqrt{\frac{5mg}{3\rho S}}$     ③  $\sqrt{\frac{25mg}{16\rho S}}$     ④  $\sqrt{\frac{9mg}{8\rho S}}$     ⑤  $\sqrt{\frac{16mg}{25\rho S}}$

20. 그림과 같이 피에로가 받침대 위에 놓인 수평인 막대 위의 공 위에서 서 있다. 받침대 사이의 거리는  $3L$ 이고, 공 놓는 통은 막대 위에 고정되어 있다. 수평으로 평형을 유지하며 피에로가 공 위에서 있을 수 있는 가장 왼쪽 지점과 가장 오른쪽 지점 사이의 거리는  $4L$ 이다. 막대와 통의 질량의 합은  $m_1$ 이고, 피에로와 공의 질량의 합은  $m_2$ 이다.



$m_1 : m_2$ 는? [3점]

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

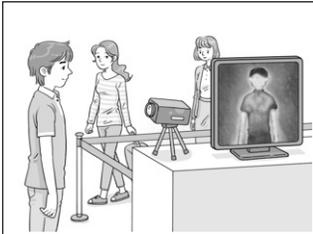
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 다음은 전자기파 A의 쓰임새와 특징에 대한 설명이다.



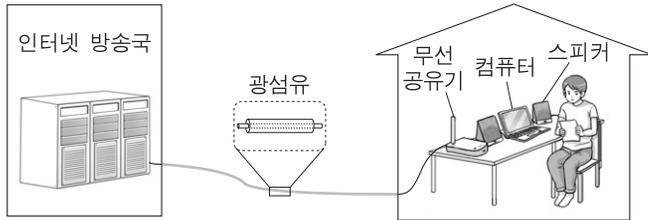
〈열화상 카메라〉

- 열화상 카메라는 몸의 온도에 따라 다르게 방출되는 A의 양을 측정하여 체온을 나타낸다.
- A의 파장은 가시광선보다 길고, 마이크로파보다 짧다.

A는?

- ① 라디오파                      ② 적외선                      ③ 자외선
- ④ X선                              ⑤ 감마( $\gamma$ )선

2. 그림은 철수가 컴퓨터를 이용하여 스피커를 통해 인터넷 방송을 듣는 모습을 나타낸 것이다. 컴퓨터는 무선 공유기와 광섬유를 통해 인터넷 방송국에 연결되어 있다.



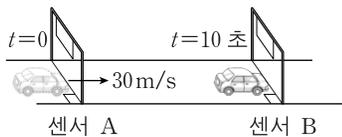
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

- ㄱ. 스피커는 전기 신호를 소리로 전환한다.
- ㄴ. 광섬유는 빛의 전반사 현상을 이용하여 신호를 전달한다.
- ㄷ. 컴퓨터와 무선 공유기 사이의 통신에는 초음파가 이용된다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 직선 도로에서 센서 A를 30m/s의 속력으로 통과한 자동차가 등가속도 직선 운동하여 10초 후 센서 B를 통과한다. A에서 B까지 자동차의 평균 속력은 25m/s이다.



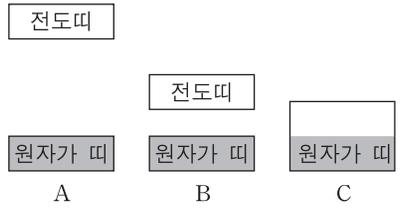
A에서 B까지 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자동차 크기는 무시한다.)

〈보기〉

- ㄱ. 이동 거리는 250m이다.
- ㄴ. B를 통과할 때 속력은 20m/s이다.
- ㄷ. 가속도의 방향은 운동 방향과 같다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 고체 A, B, C의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A, B, C는 도체, 반도체, 절연체를 순서 없이 나타낸 것이다. 색칠한 부분은 에너지띠에 전자가 차 있는 것을 나타낸다.



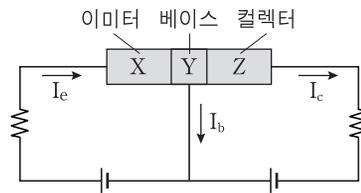
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

- ㄱ. A는 절연체이다.
- ㄴ. 상온에서 전기 전도성은 B가 C보다 좋다.
- ㄷ. 온도가 높을수록 B에서 양공의 수는 줄어든다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ                      ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 그림과 같이 불순물을 첨가한 반도체 X, Y, Z를 접합하여 만든 트랜지스터가 전기 신호를 증폭하고 있다. 회로에는 화살표 방향으로 전류가 흐른다.



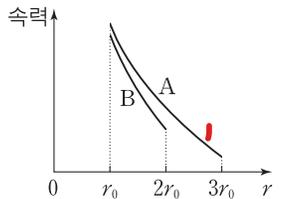
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보기〉

- ㄱ. Z는 n형 반도체이다.
- ㄴ. X에서 Y로 이동한 대부분의 양공은 Z에 도달한다.
- ㄷ. 이미터와 베이스 사이에는 순방향 전압이 걸려 있다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 위성 A, B가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 각각 한 주기 동안 운동할 때, A와 B의 속력을 행성 중심에서 위성 중심까지의 거리 r에 따라 나타낸 것이다.



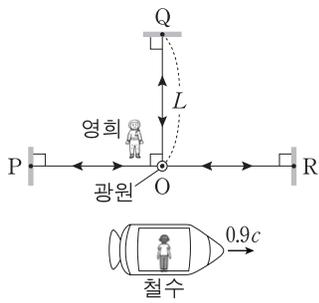
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 위성에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

〈보기〉

- ㄱ. A의 운동 에너지는 한 주기 동안 일정하다.
- ㄴ.  $r=r_0$ 에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
- ㄷ. 공전 주기는 A가 B의  $2\sqrt{2}$  배이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ                      ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 점 O에는 광원이, 점 P, Q, R에는 거울이 있다. 광원과 거울에 대해 정지해 있는 영희가 측정한 O에서 각 거울까지의 거리는 L로 같다. 철수는 영희에 대해 일정한 속도  $0.9c$ 로 P, O, R를 잇는 직선과 나란하게 운동하는 우주선에 타고 있다.



철수가 측정할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. P와 R 사이의 거리는 O와 Q 사이의 거리의 2배이다.  
 ㄴ. O에서 P와 R를 향해 동시에 출발한 빛은 P보다 R에 먼저 도착한다.  
 ㄷ. O와 Q 사이를 빛이 한 번 왕복하는 데 걸린 시간은  $\frac{2L}{c}$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 표준 모형의 쿼크와 렙톤에 해당하는 입자를 2가지 기준으로 분류한 것이다. 가로선은 입자가 전하를 가지는지, 세로선은 강한 상호 작용을 하는지를 구분한다. 글루온은 영역 I에 속하는 입자 사이의 상호 작용을 매개한다.

	강한 상호 작용 여부	
전하 유무	영역 I	영역 II
	해당 입자 없음	영역 III

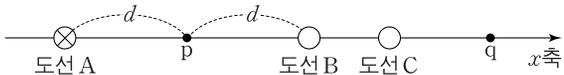
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 아래 쿼크는 영역 I에 속한다.  
 ㄴ. 광자는 영역 II에 속하는 입자 사이의 전자기 상호 작용을 매개한다.  
 ㄷ. 중성미자는 영역 III에 속한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 종이면에 수직으로 고정되어 있다. A에 흐르는 전류의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다. 점 p에서 A와 B에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이고, 점 q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다. p와 q는 x축 상에 있다.



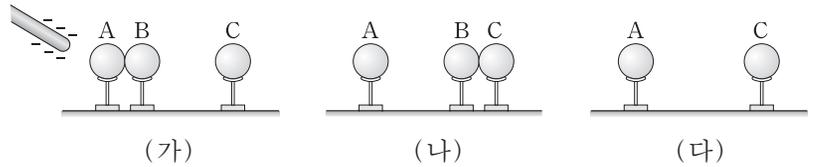
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

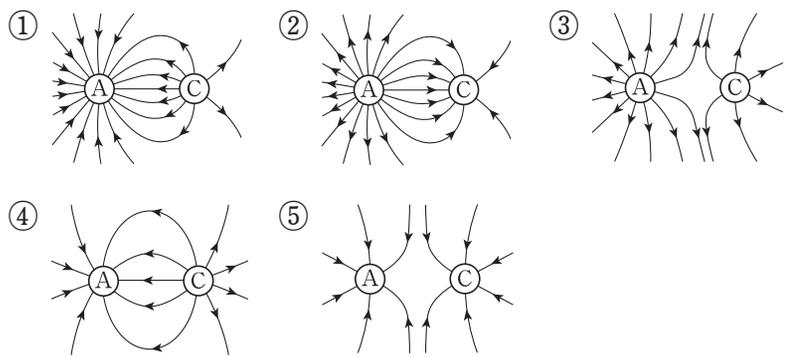
ㄱ. 전류의 세기는 A와 B가 같다.  
 ㄴ. 전류의 방향은 B와 C가 같다.  
 ㄷ. A와 C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 p와 q에서 서로 같다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B, C를 절연된 받침대 위에 나란히 놓고 음(-)으로 대전된 막대를 A에 가까이 가져간 것을 나타낸 것이다. A와 B는 접촉해 있고, C는 B와 멀리 떨어져 있다. 그림 (나)는 (가)의 상태에서 B를 A에서 떼어 내어 C에 접촉시킨 후 막대를 멀리한 것을, (다)는 (나)의 상태에서 B를 C에서 떼어 멀리 하였을 때 A와 C가 대전되어 있는 것을 나타낸 것이다.



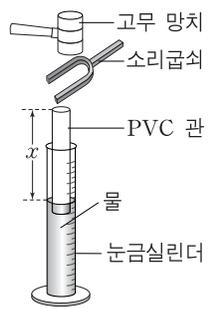
(다)에서 A, C가 만드는 전기장의 전기력선 모양으로 가장 적절한 것은? [3점]



11. 다음은 공명을 이용하여 소리굽쇠의 진동수를 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 물이 들어 있는 눈금 실린더에 양쪽이 뚫린 PVC 관을 넣고 관의 끝에 소리굽쇠 A를 가까이 한다.



(나) 고무 망치로 소리굽쇠 A를 친 후, 소리굽쇠 A와 PVC 관을 서서히 아래로 내리면서 소리의 세기가 갑자기 커질 때마다 PVC 관 끝에서 수면까지의 거리  $x$ 를 기록한다.

(다) 소리굽쇠 A를 소리굽쇠 B로 바꾸어 과정 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

	$x$ (cm)	
소리굽쇠 A	①	70, 50
소리굽쇠 B	100	60, 20

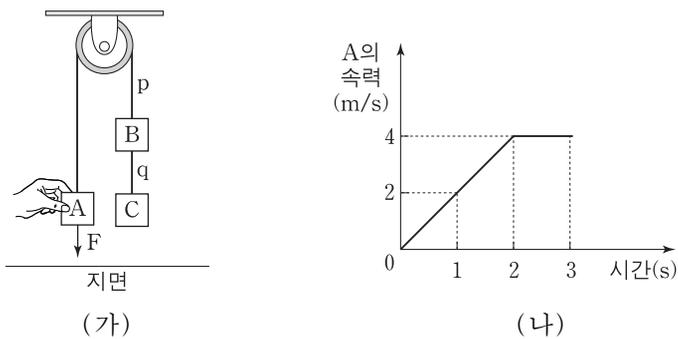
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ①은 90이다.  
 ㄴ. B에서 발생한 소리의 파장은 40cm이다.  
 ㄷ. A는 B보다 한 옥타브 높은 음을 발생시킨다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

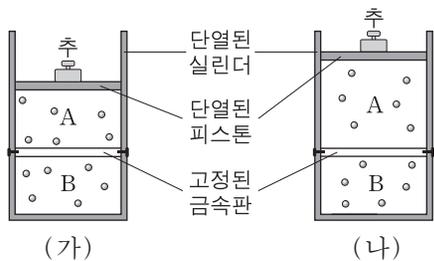
12. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결한 후, 손이 A에 연직 방향으로 일정한 힘 F를 가해 A, B, C가 정지한 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 놓은 순간부터 물체가 운동하여 C가 지면에 닿고 이후 B가 C와 충돌하기 전까지 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. F의 크기는 C에 작용하는 중력의 크기와 같다.
  - ㄴ. 질량은 A가 C의 2배이다.
  - ㄷ. 1초일 때, p가 B를 당기는 힘의 크기는 q가 B를 당기는 힘의 크기보다 크다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 열전달이 잘되는 고정된 금속판에 의해 분리된 실린더에 같은 양의 동일한 이상 기체 A와 B가 열평형 상태에 있다. A, B의 부피와 압력은 같다. 그림 (나)는 (가)에서 B에 열량 Q를 가했더니 A의 부피가 서서히 증가하여 피스톤이 정지한 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량, 실린더와 피스톤 사이의 마찰, 금속판이 흡수한 열량은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. (나)에서 기체의 압력은 A가 B보다 작다.
  - ㄴ. (나)에서 기체의 내부 에너지는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. (가)에서 (나)로 되는 과정에서 A가 흡수한 열량은  $\frac{1}{2}Q$ 보다 크다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 휴대 전화를 무선 충전하는 원리에 대한 설명이다.

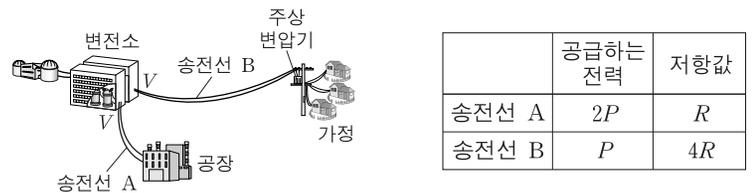
- 무선 충전기에서 시간에 따라 크기와 방향이 변하는 자기장이 발생하면, ㉠ 휴대 전화 내부 코일에 유도 전류가 흘러 휴대 전화가 충전된다.
- 그림과 같이 어느 순간 무선 충전기에서 발생한 자기장이 윗방향이고 자기선속이 증가하고 있으면, 휴대 전화 내부 코일에 흐르는 유도 전류의 방향은 [가]이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠에는 유도 기전력이 발생한다.
  - ㄴ. (가)는 b방향이다.
  - ㄷ. 휴대 전화 무선 충전은 전자기 유도 현상을 이용한다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

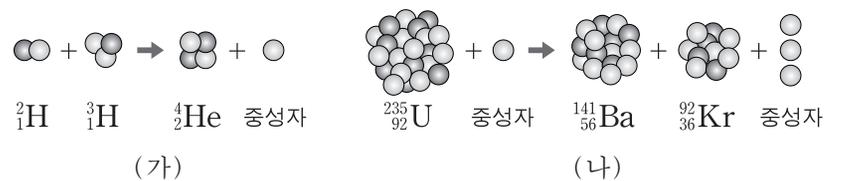
15. 그림은 송전선 A, B를 통해 공장과 가정으로 전력을 각각 공급하는 과정의 일부를, 표는 변전소에서 공급하는 전력과 송전선의 저항값을 나타낸 것이다.



변전소의 송전 전압이 V로 같을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 주상 변압기는 교류를 직류로 바꾸는 장치이다.
  - ㄴ. 송전선에 흐르는 전류의 세기는 A에서가 B에서의 4배이다.
  - ㄷ. 송전선의 저항에 의해 손실되는 전력은 A와 B에서 서로 같다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 (나)는 핵융합 반응과 핵분열 반응의 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



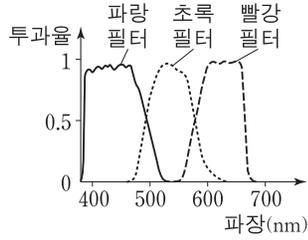
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.
  - ㄴ. (가)에서 핵반응 전후 전하량의 합은 같다.
  - ㄷ. (나)에서 핵반응 전후 질량의 합은 같다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

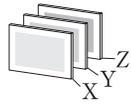
17. 다음은 광전관과 색 필터를 이용한 광전 효과 실험이다.

○ 그래프는 파랑 필터, 초록 필터, 빨강 필터의 투과율을 빛의 파장에 따라 나타낸 것이다.

\* 투과율 =  $\frac{\text{필터를 통과하는 빛의 세기}}{\text{필터에 입사하는 빛의 세기}}$



○ 색 필터 X, Y, Z는 파랑 필터, 초록 필터, 빨강 필터를 순서 없이 나타낸 것이다.



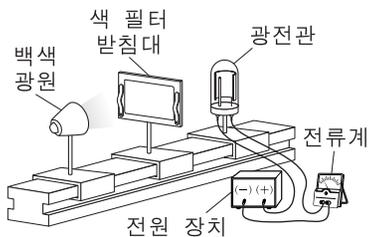
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 광전관에 흐르는 전류를 측정하는 장치를 구성한다.

(나) (가)에서 받침대에 X를 끼우고 전류를 측정한다.

(다) (가)에서 받침대에 X와 Y를 겹쳐 끼우고 전류를 측정한다. X와 Y를 모두 통과한 빛의 세기는 0이 아니다.

(라) (가)에서 받침대에 Z를 끼우고 전류를 측정한다.



[실험 결과]

과정	색 필터	전류
(나)	X	흐름
(다)	X+Y	흐르지 않음
(라)	Z	흐름

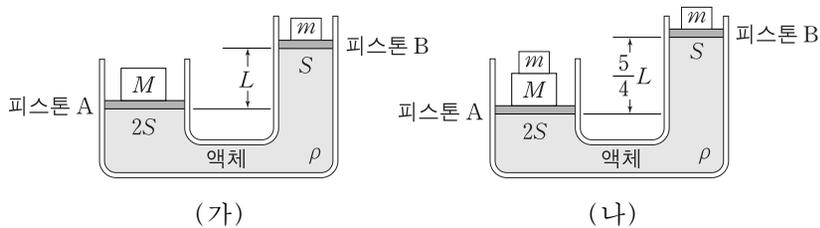
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 백색 광원은 가시광선 영역의 모든 파장의 빛을 방출한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. X는 초록 필터이다.
- ㄴ. (다)에서 두 색 필터를 통과한 빛은 청록색으로 보인다.
- ㄷ. 광전관에 파장이 600nm인 단색광을 비추면 전류가 흐른다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

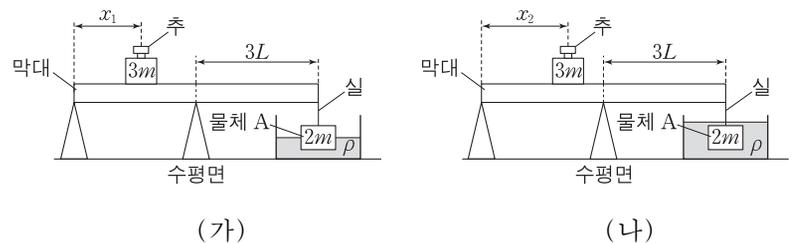
18. 그림 (가)는 질량이  $M$ ,  $m$ 인 물체가 단면적이 각각  $2S$ ,  $S$ 인 피스톤 A, B 위에 각각 놓여 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 두 피스톤의 높이 차는  $L$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 질량  $M$ 인 물체 위에 질량  $m$ 인 물체가 놓여 두 피스톤의 높이 차이가  $\frac{5}{4}L$ 이 되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 액체의 밀도는  $\rho$ 이다.



$\frac{M}{m}$ 은? (단, 대기압은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 2    ② 3    ③ 4    ④ 5    ⑤ 6

19. 그림 (가)와 같이 물체 A가 막대 끝에 실로 연결되어 물에 절반만 잠겨 있고, 막대는 수평으로 평형을 유지하고 있다. 막대의 왼쪽 끝에서 추까지의 거리를  $x$ 라 할 때, 막대가 수평으로 평형을 유지하기 위한  $x$ 의 최댓값은  $x_1$ 이다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 물을 채워 A가 완전히 잠겼을 때, 막대가 수평으로 평형을 유지하기 위한  $x$ 의 최댓값  $x_2$ 는  $x_1$ 보다  $\frac{1}{2}L$ 만큼 크다. 추와 A의 질량은 각각  $3m$ 과  $2m$ 이고, 막대의 길이는  $6L$ 이며, 물의 밀도는  $\rho$ 이다.



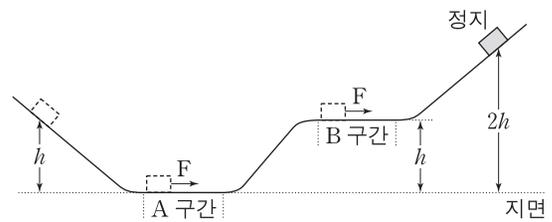
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 추의 크기는 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A의 밀도는  $2\rho$ 이다.
- ㄴ.  $x_1 = \frac{3}{2}L$ 이다.
- ㄷ. 실이 막대에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의  $\frac{3}{2}$ 배이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 물체가 높이  $h$ 인 곳에서 가만히 출발하여 마찰이 없는 면을 따라 높이  $2h$ 인 곳에 도달한다. 물체는 수평면 구간 A와 B를 지나는 도중에 각각 운동 방향으로 크기가 같은 힘  $F$ 를 같은 시간 동안 받는다. 높이  $2h$ 인 곳에 도달하였을 때 물체의 속력은 0이다.



A에서  $F$ 가 물체에 한 일을  $W_A$ , B에서  $F$ 가 물체에 한 일을  $W_B$ 라 할 때,  $\frac{W_B}{W_A}$ 는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{2}{3}$     ②  $\frac{7}{9}$     ③  $\frac{8}{9}$     ④ 1    ⑤  $\frac{10}{9}$

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

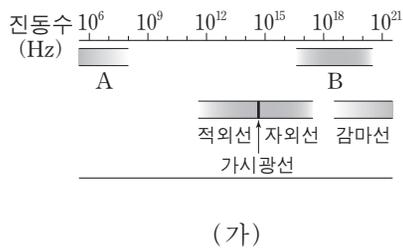
1. 그림은 소리의 신호 변환에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수                      ② 영희                      ③ 철수, 민수
- ④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수

2. 그림 (가)는 전자기파를 진동수에 따라 분류한 것을, (나)는 어떤 전자기파를 이용해 공항에서 수하물을 검색하는 모습을 나타낸 것이다.



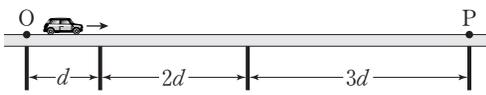
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

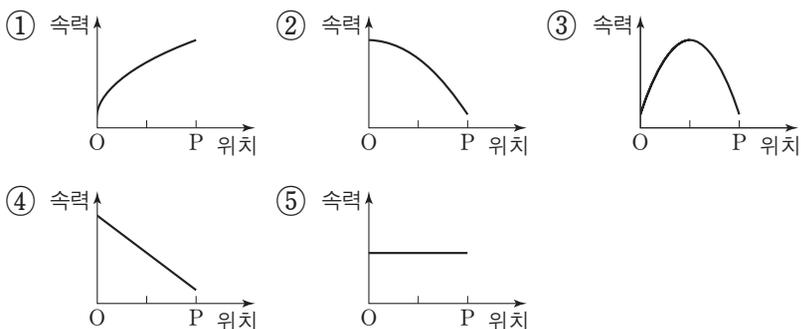
ㄱ. (나)에서 이용되는 전자기파는 A에 속한다.  
 ㄴ. 감마선은 TV 리모컨에 이용된다.  
 ㄷ. 진공에서 파장은 B가 적외선보다 짧다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄱ, ㄷ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

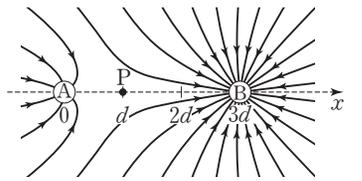
3. 그림과 같이 다리 위에서 자동차가 등가속도 직선 운동을 하고 있다. 자동차가 이웃한 교각 사이의 구간을 지나는데 걸린 시간은 모두 같다.



점 O에서 점 P까지 자동차의 속력을 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.)



4. 그림은  $x$ 축 상에 고정되어 있는 점전하 A, B가 만드는 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다. A, B는 각각  $x=0$ ,  $x=3d$ 에 있고,  $x$ 축 상의 점 P에서 전기장은 0이다.



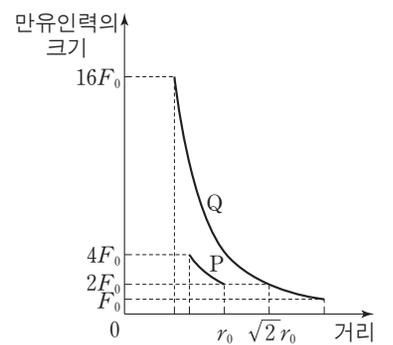
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. A는 음(-)전하이다.  
 ㄴ. 전하량은 B가 A의 4배이다.  
 ㄷ. 음(-)전하를  $x=2d$ 에 놓았을 때, 이 전하가 A, B에 의해 받는 전기력의 방향은  $+x$ 방향이다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 질량이 각각  $m_1$ ,  $m_2$ 인 위성 P, Q가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, 행성이 P와 Q에 작용하는 만유인력의 크기를 행성 중심으로부터 P, Q 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.  $m_1 : m_2 = 1 : 4$ 이다.  
 ㄴ. 행성 중심으로부터 Q 중심까지 거리의 최댓값은  $2r_0$ 이다.  
 ㄷ. 공전 주기는 Q가 P의  $2\sqrt{2}$  배이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ                      ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 기본 입자가 표준 모형의 3가지 기본 상호 작용을 하는지의 여부를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 중성미자, 아래 쿼크, 전자 중 하나이다.

기본 입자	기본 상호 작용	전자기력	약한 상호 작용	(가)
A	○	○	○	×
B	×	○	○	×
C	○	○	○	○

(○: 작용함, ×: 작용 안 함)

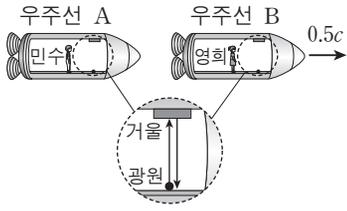
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. (가)의 매개 입자는 W 보손이다.  
 ㄴ. 전하량은 A가 C의 3배이다.  
 ㄷ. B는 중성미자이다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

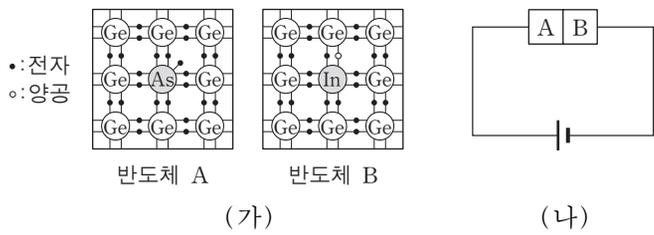
7. 그림과 같이 영희가 탄 우주선 B가 민수가 탄 우주선 A에 대해 일정한 속도  $0.5c$ 로 운동하고 있다. 민수와 영희가 각각 우주선 바닥에 있는 광원에서 동일한 높이의 거울을 향해 운동 방향과 수직으로 빛을 쏘았다. 민수가 측정할 때 A의 광원에서 빛을 쏘아 거울에 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간은  $t_A$ 이고, 영희가 측정할 때 B의 광원에서 빛을 쏘아 거울에 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간은  $t_B$ 이다. 확대한 그림은 각각의 우주선 안에서 볼 때의 빛의 진행 경로를 나타낸 것이다.



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

- <보기> —
- ㄱ.  $t_A = t_B$ 이다.
  - ㄴ. 영희가 측정할 때, 민수의 시간은 영희의 시간보다 느리게 간다.
  - ㄷ. 민수가 측정할 때  $t_A$  동안 떨어진 A와 B 사이의 거리는 영희가 측정할 때  $t_B$  동안 떨어진 A와 B 사이의 거리보다 짧다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 저마늄(Ge)에 비소(As)를 첨가한 반도체 A와 저마늄(Ge)에 인듐(In)을 첨가한 반도체 B를, (나)는 A와 B를 집합하여 만든 다이오드가 연결된 회로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 p형 반도체이다.
  - ㄴ. B에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.
  - ㄷ. (나)의 다이오드에 역방향 전압이 걸린다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

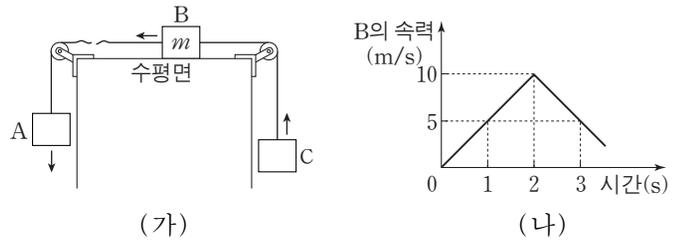
9. 그림은 풍력 발전, 연료 전지, 태양광 발전을 통해 전기를 공급 받고 태양열 에너지, 지열 에너지를 이용하는 친환경 주택을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 풍력 발전에서는 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.
- ② 연료 전지는 전자기 유도를 통해 전기를 생산한다.
- ③ 태양광 발전에서는 수증기로 터빈을 돌려 전기를 생산한다.
- ④ 태양열 에너지는 핵분열 과정을 통해 얻는다.
- ⑤ 지열 에너지는 화석 연료를 연소시켜 얻는다.

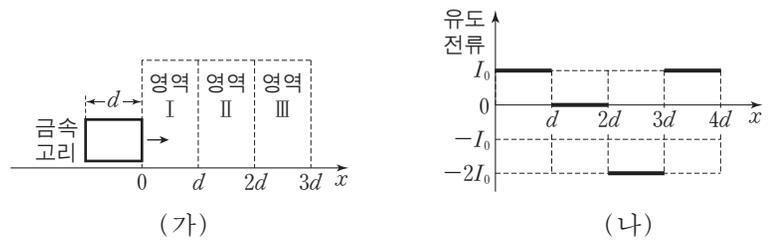
10. 그림 (가)는 0초일 때 정지해 있던 물체 A, B, C가 실로 연결된 채 등가속도 운동을 하다가 2초일 때 A와 B를 연결하고 있던 실이 끊어진 후 A, B, C가 등가속도 운동을 하고 있는 것을, (나)는 시간에 따른 B의 속력을 나타낸 것이다. 질량은 A가 C보다 크고, B의 질량은  $m$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. C의 운동 방향은 1초일 때와 3초일 때가 서로 반대이다.
  - ㄴ. 질량은 A가 C의 4배이다.
  - ㄷ. C의 역학적 에너지는 3초일 때가 2초일 때보다 크다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 사각형 금속 고리가 균일한 자기장 영역 I, II, III을 향해  $+x$  방향으로 운동하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 고리가 등속도로 I, II, III을 완전히 통과할 때까지 고리에 유도되는 전류를 고리의 위치에 따라 나타낸 것이다. I에서 자기장의 세기는  $B$ 이고, 고리에 시계 방향으로 흐르는 유도 전류를 양(+)으로 표시한다.



영역 I, II, III의 자기장으로 가장 적절한 것은? (단,  $\odot$ 는 종이면에서 수직으로 나오는 방향을,  $\otimes$ 는 종이면에 수직으로 들어가는 방향을 의미한다.) [3점]

- ① 

B	B	2B
$\odot$	$\odot$	$\otimes$
$\odot$	$\odot$	$\otimes$
$\odot$	$\odot$	$\otimes$
- ② 

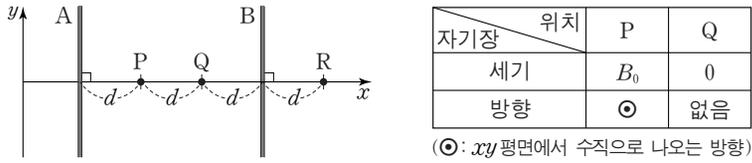
B	B	B
$\odot$	$\odot$	$\otimes$
$\odot$	$\odot$	$\otimes$
$\odot$	$\odot$	$\otimes$
- ③ 

B	B	2B
$\odot$	$\otimes$	$\otimes$
$\odot$	$\otimes$	$\otimes$
$\odot$	$\otimes$	$\otimes$
- ④ 

B	B	B
$\otimes$	$\otimes$	$\odot$
$\otimes$	$\otimes$	$\odot$
$\otimes$	$\otimes$	$\odot$
- ⑤ 

B	B	2B
$\otimes$	$\otimes$	$\odot$
$\otimes$	$\otimes$	$\odot$
$\otimes$	$\otimes$	$\odot$

12. 그림과 같이 일정한 세기의 전류가 흐르고 있는 무한히 긴 두 직선 도선 A, B가  $xy$  평면 상에 고정되어 있고, 점 P, Q, R는  $x$  축 상에 있다. 표는 P, Q에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다.

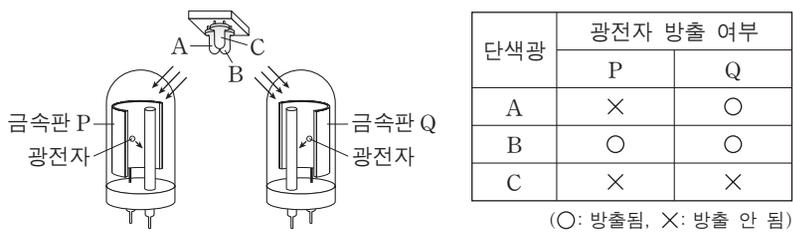


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. A에는  $-y$  방향으로 전류가 흐른다.
  - ㄴ. 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.
  - ㄷ. R에서 자기장의 방향은 P에서와 같다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 두 광전관의 금속판 P, Q에 빛의 삼원색에 해당하는 단색광 A, B, C를 하나씩 비추는 모습을 나타낸 것이다. 표는 A, B, C를 하나씩 비추었을 때 P, Q에서의 광전자 방출 여부를 나타낸 것이다.

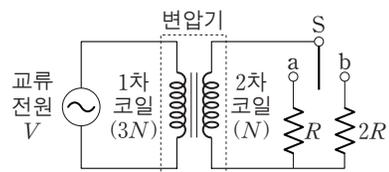


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 진동수는 A가 C보다 크다.
  - ㄴ. A의 세기를 증가시키면 P에서 광전자가 방출된다.
  - ㄷ. 흰 종이 위에 B와 C를 같은 세기로 함께 비추면 노란색으로 보인다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 변압기에 전압이  $V$ 로 일정한 교류 전원, 스위치 S, 저항값이  $R, 2R$ 인 저항이 연결되어 있다. 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $3N, N$ 이다.

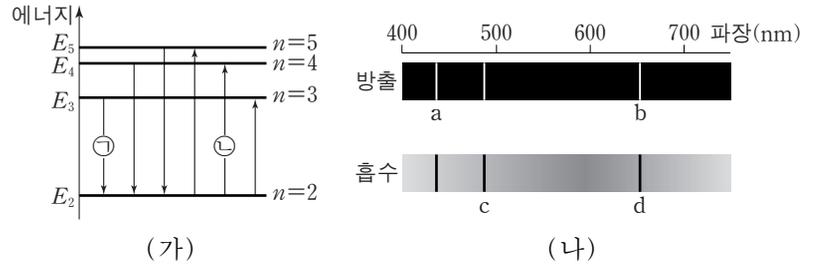


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. S를 a에 연결하였을 때, 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 1차 코일에 흐르는 전류의 세기의 3배이다.
  - ㄴ. 저항의 소비 전력은 S를 b에 연결하였을 때가 S를 a에 연결하였을 때의 2배이다.
  - ㄷ. 2차 코일에 유도되는 전압은 S를 b에 연결하였을 때와 S를 a에 연결하였을 때가 같다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이 과정의 일부를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 나타나는 방출과 흡수 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다. 스펙트럼선 b는 ㉠에 의해 나타난다.

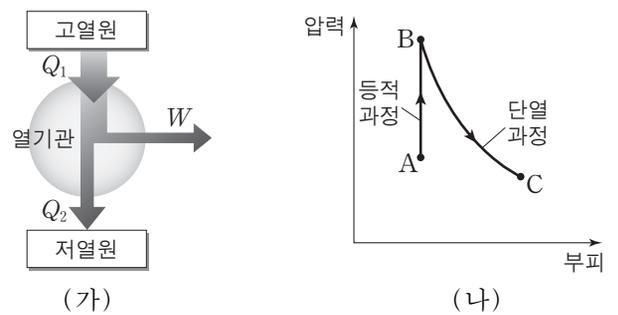


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. 광자 한 개의 에너지는 a에서가 b에서보다 크다.
  - ㄴ. c는 ㉠에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
  - ㄷ. d에서 광자의 진동수는  $\frac{E_5 - E_2}{h}$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 열효율이 0.2인 열기관이 고열원에서  $Q_1$ 의 열을 흡수하여  $W$ 의 일을 하고 저열원으로  $Q_2$ 의 열을 방출하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 열기관의 작동 과정의 일부에 대한 기체의 상태 변화를 압력과 부피의 그래프로 나타낸 것이다. A→B 과정은 등적 과정이고, B→C 과정은 단열 과정이다.



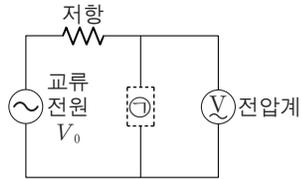
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ.  $Q_2 = 4W$ 이다.
  - ㄴ. A→B 과정에서 기체는 열을 흡수한다.
  - ㄷ. B→C 과정에서 기체가 한 일은 B→C 과정에서 기체의 내부 에너지의 감소량과 같다.

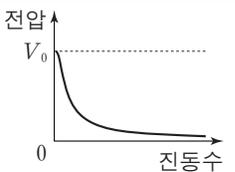
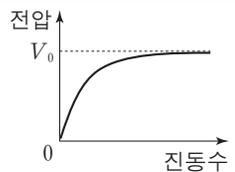
- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 진동수에 따른 교류 회로의 특성에 대한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 전압이  $V_0$ 로 일정한 교류 전원, 저항, ㉠으로 회로를 구성한다.  
 (나) ㉠이 축전기일 때와 코일일 때, 교류 전원의 진동수를 변화시키면서 ㉠ 양단에 걸리는 전압을 전압계로 측정한다.



[실험 결과]  
 ○ A, B는 ㉠이 축전기일 때와 코일일 때의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

A		B	
전압	$V_0$	전압	$V_0$
			
진동수		진동수	

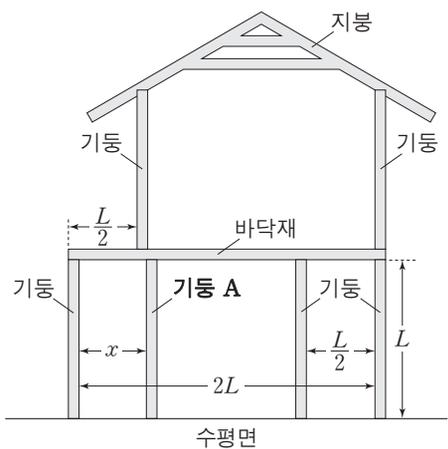
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A는 ㉠이 축전기일 때의 결과이다.  
 ㄴ. A를 얻은 회로에서 ㉠에 흐르는 전류의 세기는 진동수가 커질수록 감소한다.  
 ㄷ. B를 얻은 회로에서 저항 양단에 걸리는 전압은 진동수가 커질수록 감소한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 한 종류의 목재를 이용해 2층 목조 주택 모형을 만들려고 한다. 6개의 기둥의 길이와 질량은 각각  $L$ ,  $m$ 이고, 바닥재의 길이와 질량은 각각  $2L$ ,  $2m$ 이며, 지붕은 좌우 대칭이다.

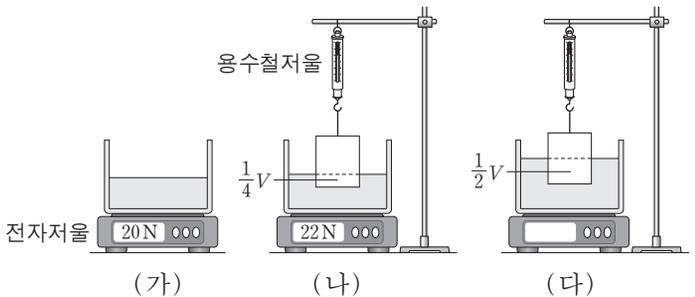


기둥 A만을 움직여 6개의 기둥이 떠받치는 힘을 모두 같게 할 때, 거리  $x$ 는? (단, 목재는 직선이며, 밀도는 균일하고, 두께와 폭은 무시한다. 기둥과 수평면, 기둥과 바닥재는 각각 서로 수직이다.) [3점]

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

19. 다음은 부력에 대한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 빈 수조를 전자저울 위에 올려놓고 영점을 맞춘 후 물 20N을 넣는다.  
 (나) 부피가  $V$ 인 물체를 용수철저울에 연결하여 물에 넣고 물체의 잠긴 부피, 용수철저울과 전자저울의 측정값을 기록한다.  
 (다) (나)의 상태에서 물을 부피  $V$ 만큼 더 넣은 후 물체의 잠긴 부피, 용수철저울과 전자저울의 측정값을 기록한다.



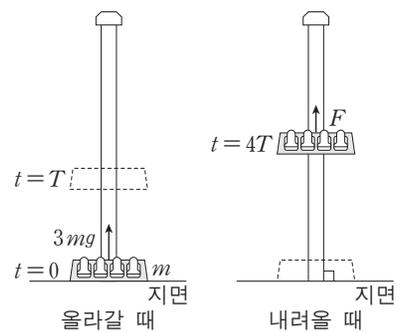
[실험 결과]

	물체의 잠긴 부피	용수철저울 (N)	전자저울 (N)
(나)의 결과	$\frac{1}{4}V$	38	22
(다)의 결과	$\frac{1}{2}V$	36	㉠

㉠은?

- ① 24      ② 26      ③ 28      ④ 30      ⑤ 32

20. 그림과 같이 질량  $m$ 인 놀이기구가 올라갔다 내려온다. 지면에 정지해 있던 놀이기구에  $t=0$ 부터  $t=T$ 까지는 중력과 크기  $3mg$ 의 일정한 힘이 작용하고,  $t=T$ 부터  $t=4T$ 까지는 중력만 작용하다가  $t=4T$ 부터 지면에 도달할 때까지는 중력과 크기  $F$ 의 일정한 힘이 작용한다.



지면에 도달할 때, 놀이기구의 속력이 0이 되게 하는  $F$ 는? (단, 모든 힘은 연직 방향으로 작용하며, 중력 가속도는  $g$ 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{12}{11}mg$       ②  $\frac{10}{9}mg$       ③  $\frac{8}{7}mg$       ④  $\frac{6}{5}mg$       ⑤  $\frac{4}{3}mg$

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 운동장에서 GPS 수신기를 보면서 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

2. 표는 여러 가지 발전 방식과 특징을 나타낸 것으로, A, B, C는 태양광 발전, 조력 발전, 풍력 발전을 순서 없이 나타낸 것이다.

발전 방식	특징
A	조석 간만의 차를 이용하여 전기 에너지를 생산한다.
B	자연의 바람으로 발전기를 돌려 전기 에너지를 생산한다.
C	태양의 빛에너지를 이용하여 전기 에너지를 생산한다.

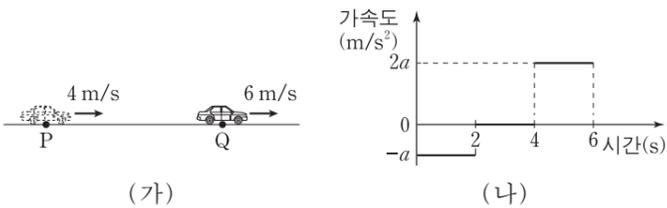
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A는 화석 연료의 연소에 의해 오염 물질을 배출한다.  
 ㄴ. B의 발전기는 전자기 유도를 통해 전기를 생산한다.  
 ㄷ. C는 날씨의 영향을 받지 않는다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 직선 운동을 하는 자동차의 모습을 나타낸 것이며, 0초일 때 점 P에서 자동차의 속력은 4m/s이고, 6초일 때 점 Q에서 자동차의 속력은 6m/s이다. 그림 (나)는 자동차의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



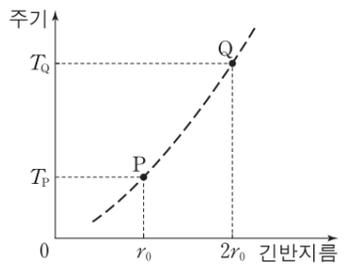
자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 1초일 때 가속도의 크기는 1m/s<sup>2</sup>이다.  
 ㄴ. 3초일 때 속력은 2m/s이다.  
 ㄷ. 0초부터 6초까지 평균 속력은 3m/s이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

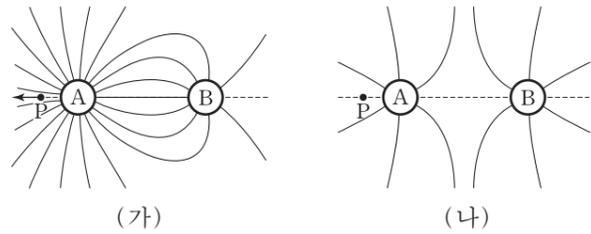
4. 그림은 행성 A를 한 초점으로 타원 운동하는 위성 P, Q의 공전 주기를 공전 궤도의 긴반지름에 따라 나타낸 것이다.



$\frac{T_P}{T_Q}$  는? (단, P, Q에는 A에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

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

5. 그림 (가)는 대전된 도체구 A, B가 놓여 있는 공간에서 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다. 이때 A, B와 동일 직선 상에 있는 점 P에서 전기장 방향은 왼쪽이다. 그림 (나)는 A와 B를 접촉시킨 후 다시 원래 위치에 놓았을 때 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다.



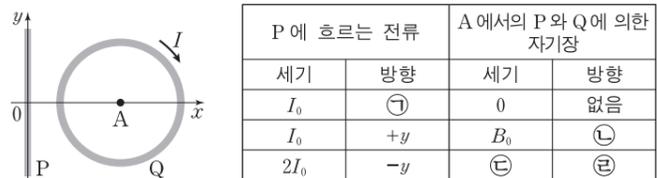
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. (가)에서 A는 양전하를 띤다.  
 ㄴ. (나)에서 B는 음전하를 띤다.  
 ㄷ. (나)의 P에서 전기장 방향은 오른쪽이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 무한히 긴 직선 도선 P가 y축에 고정되어 있고, 시계 방향으로 일정한 세기의 전류 I가 흐르는 원형 도선 Q가 xy평면에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 점 A는 Q의 중심이다. 표는 P에 흐르는 전류에 따른 A에서의 P와 Q에 의한 자기장을 나타낸 것이다.



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

— <보기> —

ㄱ. Ⓣ는 -y이다.  
 ㄴ. Ⓛ과 Ⓧ은 같다.  
 ㄷ. Ⓧ은  $B_0$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 광원, 점 P, Q에 대해 정지해 있는 관측자 C가 보았을 때, 광원에서 멀어지는 우주선 I과 광원을 향해 가는 우주선 II가 서로 수직인 방향으로 각각 등속도 운동하며 P, Q를 지나고 있는 모습을 나타낸 것이다. C가 측정할 때, 광원과 P 사이의 거리는  $L$ 이고 광원과 Q 사이의 거리는  $0.8L$ 이다. I, II에는 각각 관측자 A, B가 타고 있다. A가 측정할 광원과 P 사이의 거리와 B가 측정할 광원과 Q 사이의 거리는 같다.

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

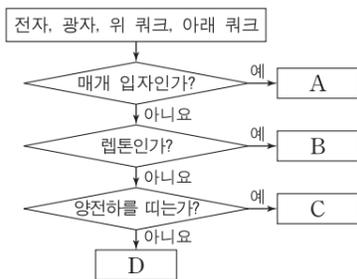
— <보기> —

ㄱ. 광원에서 나온 빛의 속력은 A가 측정할 때와 B가 측정할 때가 같다.  
 ㄴ. A가 측정할 때, 광원과 P 사이의 거리는  $L$ 보다 짧다.  
 ㄷ. C가 측정할 때, A의 시간은 B의 시간보다 더 느리게 간다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 표준 모형에서 전자, 광자, 위 쿼크, 아래 쿼크를 분류하는 과정을 나타낸 것이다.

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

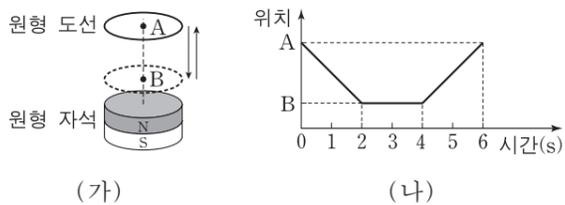


— <보기> —

ㄱ. A는 전자기력을 매개하는 입자이다.  
 ㄴ. B는 중성자가 양성자로 붕괴되는 과정에서 방출된다.  
 ㄷ. 원자핵 내에서 C와 D는 강한 상호 작용을 한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 같이 고정된 원형 자석 위에서 자석의 중심축을 따라 원형 도선을 운동시켰다. 그림 (나)는 원형 도선 중심의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원형 도선이 이루는 면과 원형 자석의 윗면은 평행하다.)

— <보기> —

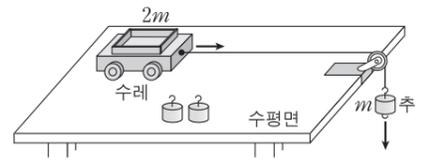
ㄱ. 원형 도선에 흐르는 유도 전류의 방향은 1초일 때와 5초일 때가 서로 같다.  
 ㄴ. 원형 도선에 흐르는 유도 전류의 세기는 3초일 때가 5초일 때보다 크다.  
 ㄷ. 5초일 때 원형 도선과 자석 사이에 서로 당기는 방향의 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 질량이  $m$ 인 추, 질량이  $2m$ 인 수레를 이용하여 힘, 질량, 가속도 사이의 관계를 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 수레와 추를 도르래를 통해 실로 연결한 후 추를 가만히 놓고 수레의 속도를 측정한다.

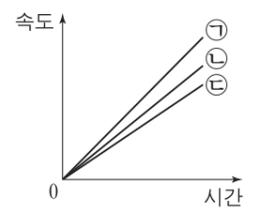


- (나) 수레 위의 추와 실에 매달린 추의 수를 바꾸어 가며 과정 (가)를 반복한다.

실험	수레 위의 추의 수	실에 매달린 추의 수
A	0	1
B	0	2
C	1	2

[실험 결과]

그래프의 ㉠, ㉡, ㉢은 표의 실험 A, B, C의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.



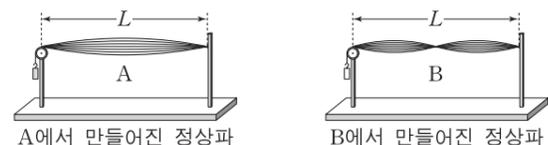
실험 A, B, C의 결과로 옳은 것은?

- |   |          |          |          |   |          |          |          |
|---|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|
|   | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |   | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
| ① | ㉠        | ㉡        | ㉢        | ② | ㉠        | ㉢        | ㉡        |
| ③ | ㉡        | ㉠        | ㉢        | ④ | ㉢        | ㉠        | ㉡        |
| ⑤ | ㉢        | ㉡        | ㉠        |   |          |          |          |

11. 다음은 줄을 따라 진행하는 파동의 속력을 정상파를 이용하여 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 줄 A의 양쪽을 고정하고 진동수를 조절하여 정상파를 발생시킨다.  
 (나) A에서 만들어진 정상파의 진동수와 파장을 측정한다.  
 (다) A를 줄 B로 바꾸어 과정 (가)와 (나)를 수행한다.  
 (라) A, B를 따라 각각 진행하는 파동의 속력을 구한다.



[실험 결과]

줄	진동수	파장	속력
A	$2f_0$	$\lambda_A$	$v_A$
B	$3f_0$	$\lambda_B$	$v_B$

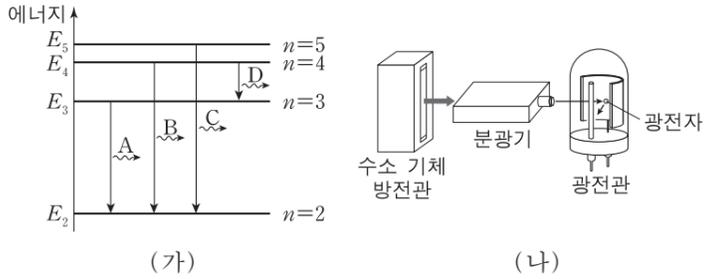
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ.  $\lambda_A = L$ 이다.  
 ㄴ.  $\frac{v_A}{v_B} = \frac{4}{3}$ 이다.  
 ㄷ. 줄을 따라 진행하는 파동의 진행 방향은 줄의 진동 방향과 나란하다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

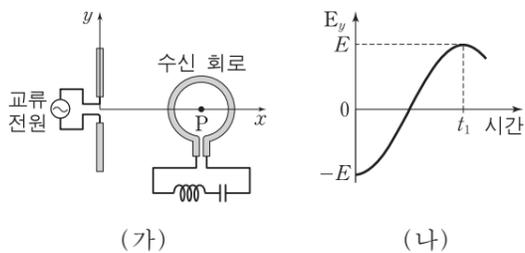
12. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이 과정의 일부를 나타낸 것이다. 빛 A, B, C, D는 각 전이 과정에서 방출되는 빛이며, A, B, C는 가시광선 영역에 속한다. 그림 (나)는 분광기를 이용하여 수소 기체 방전관에서 나오는 A, B, C, D 중 하나를 광전관에 비추는 모습을 나타낸 것이다. 광전관에 A를 비추었을 때는 광전자가 방출되지 않았고, B를 비추었을 때는 광전자가 방출되었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 진동수는 A가 B보다 크다.
- ② 파장은 C가 D보다 길다.
- ③ D는 자외선 영역에 속한다.
- ④ C를 광전관에 비추면 광전자가 방출된다.
- ⑤ 광전관에 비추는 A의 세기를 증가시키면 광전자가 방출된다.

13. 그림 (가)는  $y$ 축 상에 놓인 직선 안테나가 일정한 진동수의 교류 전원에 연결되어 전자기파를 발생시키고 있고, 이를 수신하는 회로의 원형 안테나가  $xy$ 평면에 놓여 있는 것을 나타낸 것이다. 점 P는 원형 안테나의 중심이며  $x$ 축 상의 점이다. 그림 (나)는 P에서  $y$ 축과 나란한 방향으로 진동하는 전기장  $E_y$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다. 시간  $t=0$ 일 때와  $t=t_1$ 일 때 전기장의 세기가 최대이다.



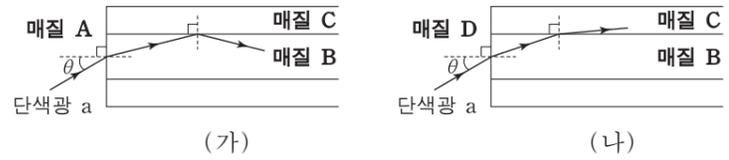
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

- ㄱ. 직선 안테나에서 발생한 전자기파의 주기는  $2t_1$ 이다.
- ㄴ. 원형 안테나에 유도되는 전류의 진폭을 최대로 하기 위한 수신 회로의 고유 진동수는  $\frac{1}{t_1}$ 이다.
- ㄷ. P에서 자기장의 진동 방향은  $x$ 축과 나란하다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 그림 (가)는 매질 A에 매질 B와 C로 만든 광섬유를 넣고, 단색광 a를 A와 B의 경계면에 입사각  $\theta$ 로 입사시켰을 때 B와 C의 경계면에서 a가 전반사하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 매질 D로 바꾸었을 때 a가 B와 C의 경계면에서 굴절하는 모습을 나타낸 것이다.



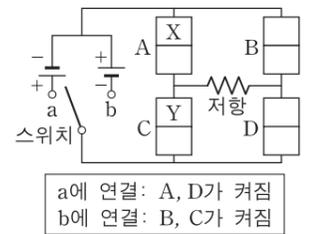
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

- ㄱ. a의 속력은 B에서가 C에서보다 작다.
- ㄴ. 굴절률은 A가 D보다 작다.
- ㄷ. (가)에서  $\theta$ 보다 크고  $\theta$ 보다 작은 입사각으로 a를 B에 입사시키면 B와 C의 경계면에서 전반사가 일어나지 않는다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, B, C, D에 전지 2개, 저항, 스위치를 연결한 회로를 나타낸 것이다. 스위치를 a에 연결했을 때 A와 D가 켜지고, 스위치를 b에 연결했을 때 B와 C가 켜진다. X와 Y는 각각 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



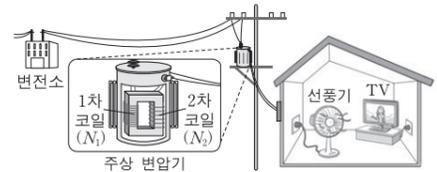
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

- ㄱ. X는 n형 반도체이다.
- ㄴ. 스위치를 b에 연결했을 때, Y에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.
- ㄷ. 스위치를 a에 연결했을 때와 b에 연결했을 때에 저항에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 주상 변압기를 통해 공급된 전기 에너지가 집 안의 TV와 선풍기에서 소비되고 있는 모습을 나타낸 것이다. 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $N_1, N_2$ 이다.



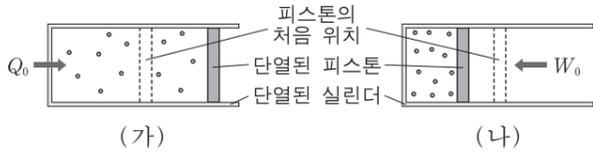
TV를 끈 후에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주상 변압기에서 에너지 손실은 무시한다.)

— <보기> —

- ㄱ. 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일에 흐르는 전류의 세기의 비는  $N_2 : N_1$ 이다.
- ㄴ. 주상 변압기의 1차 코일에 흐르는 전류의 세기는 TV를 끄기 전보다 크다.
- ㄷ. 주상 변압기를 통해 집으로 공급되는 전력은 TV를 끄기 전보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

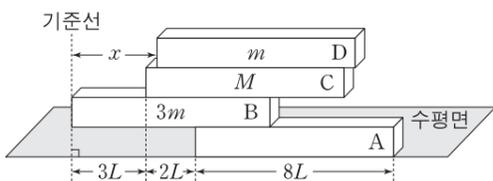
17. 그림 (가)와 (나)는 단열된 실린더에 들어 있는 온도가  $T_1$ 인 같은 양의 동일한 이상 기체에, (가)는 열량  $Q_0$ 을 공급한 것과 (나)는 일  $W_0$ 을 해 준 것을 나타낸 것이다. (가)의 기체는 압력을 일정하게 유지하며 부피가 증가하여 온도가  $T_2$ 가 되었고, (나)의 기체는 부피가 감소하여 온도가  $T_2$ 가 되었다.



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

- <보기> —
- ㄱ.  $T_2 > T_1$ 이다.
  - ㄴ. (나)의 기체가 받은  $W_0$ 은 모두 내부 에너지 변화에 사용되었다.
  - ㄷ. (가)의 기체가  $Q_0$ 을 흡수하는 동안 외부에 한 일은  $Q_0 - W_0$ 이다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

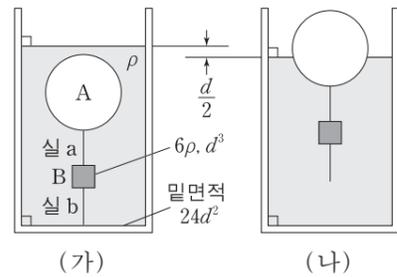
18. 그림은 길이가  $8L$ 인 직육면체 막대 A, B, C가 수평으로 평형을 유지하고 있는 상태에서 길이가  $8L$ 인 직육면체 막대 D를 A~C와 길이 방향으로 나란하게 놓은 모습을 나타낸 것이다. B, C, D의 질량은 각각  $3m$ ,  $M$ ,  $m$ 이다. A~D가 수평으로 평형을 유지할 때, 기준선에서 D까지 거리  $x$ 의 최댓값과 최솟값의 차는  $6L$ 이다.



$M$ 은? (단, 막대의 두께와 폭은 같고, 밀도는 각각 균일하다.) [3점]

- ①  $2m$       ②  $3m$       ③  $4m$       ④  $5m$       ⑤  $6m$

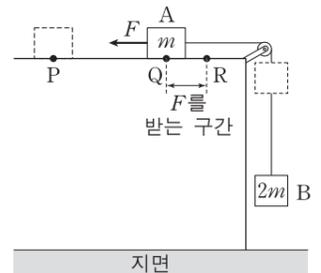
19. 그림 (가)와 같이 물체 A, B가 실 a, b로 원통형 수조 바닥에 연결되어 밀도가  $\rho$ 인 물에 잠겨 정지해 있다. B의 밀도는  $6\rho$ , B의 부피는  $d^3$ , 수조 밑면적은  $24d^2$ 이다. 그림 (나)는 b가 끊어진 후 A의 일부가 물 위로 떠올라 A와 B가 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 이때 수면의 높이는  $\frac{d}{2}$ 만큼 감소한다.



(가)에서 a가 A를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량과 부피는 무시한다.)

- ①  $11\rho d^3 g$     ②  $13\rho d^3 g$     ③  $15\rho d^3 g$     ④  $17\rho d^3 g$     ⑤  $19\rho d^3 g$

20. 그림은 물체 B와 실로 연결되어 있는 물체 A를 수평면 위의 점 P에 가만히 놓았더니 오른쪽으로 운동하여 점 Q를 지나는 모습을 나타낸 것이다. A가 Q를 지나는 순간부터 운동 방향과 반대 방향으로 일정한 힘  $F$ 를 받아 점 R에서 속력이 0이 되었다. A가 Q에서 R까지 운동하는 동안, A의 운동 에너지 감소량은 B의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량과 같다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이고, A가 P에서 R까지 운동하는 데 걸린 시간은  $t$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A가 P에서 Q까지 운동하는 동안, A와 B의 운동 에너지 증가량의 합은 중력이 B에 한 일과 같다.
  - ㄴ.  $F$ 는  $8mg$ 이다.
  - ㄷ. P에서 R까지의 거리는  $\frac{1}{3}gt^2$ 이다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

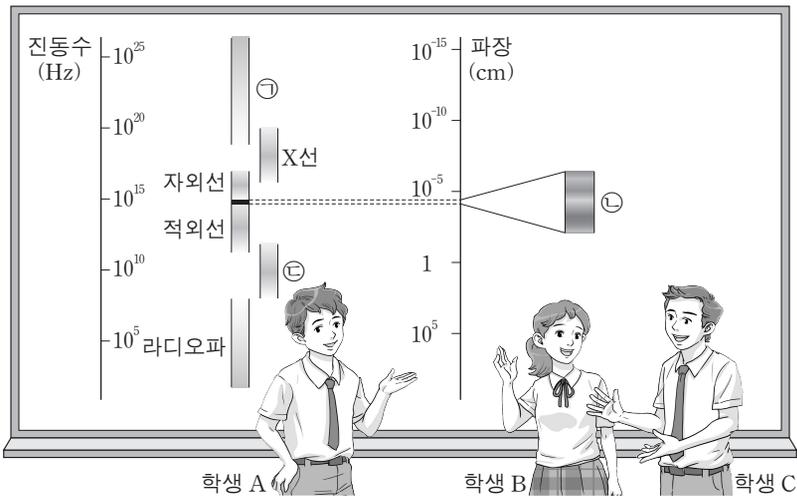
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 전자기파 스펙트럼에 대하여 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

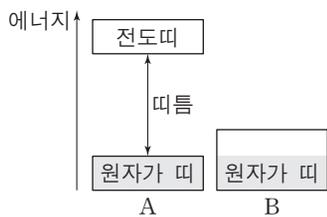


학생 A: 진공에서 속력은 ①이 라디오파보다 빨라.  
 학생 B: ②은 가시광선이야.  
 학생 C: 전자레인지에 이용되는 마이크로파는 ③에 속해.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

2. 그림은 고체 A와 B의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 도체와 절연체 중 하나이고, 색깔한 부분은 에너지띠에 전자가 차 있는 것을 나타낸다.

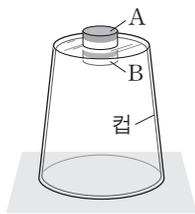


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. A는 절연체이다.  
 ㄴ. A에서 원자가 띠의 전자가 전도띠로 전이하려면 띠틈 이상의 에너지를 얻어야 한다.  
 ㄷ. B에는 상온에서 원자 사이를 자유롭게 이동할 수 있는 전자들이 많다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 자석 A와 B가 수평면에 놓인 플라스틱 컵의 바닥면을 사이에 두고 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. A가 B에 작용하는 자기력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용과 반작용의 관계이다.  
 ㄴ. A가 컵을 누르는 힘의 크기는 B에 작용하는 중력의 크기보다 크다.  
 ㄷ. B를 제거하면 A가 컵을 누르는 힘의 크기는 감소한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 물체 A, B가 나란한 직선 경로를 따라 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 표는 기준선 P로부터 A, B까지의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다.

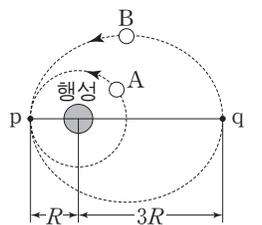


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —  
 ㄱ. 1초일 때, 속력은 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 5초일 때, 운동 방향은 A와 B가 서로 반대이다.  
 ㄷ. 가속도의 크기는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 행성 주위를 원운동하는 위성 A, 타원 운동하는 위성 B를 나타낸 것이다. 점 p는 A와 B의 궤도가 접하는 지점이고, 점 q는 B가 행성으로부터 가장 먼 지점이다. 행성으로부터 p, q까지의 거리는 각각 R, 3R이다.

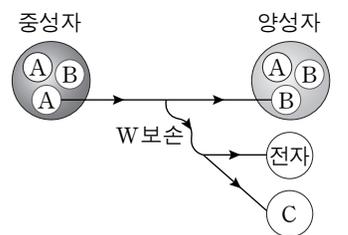


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

— <보기> —  
 ㄱ. B의 속력은 p에서 q까지 운동하는 동안 점점 빨라진다.  
 ㄴ. p에서 A의 가속도의 크기는 q에서 B의 가속도의 크기보다 크다.  
 ㄷ. 공전 주기는 B가 A의  $2\sqrt{2}$  배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

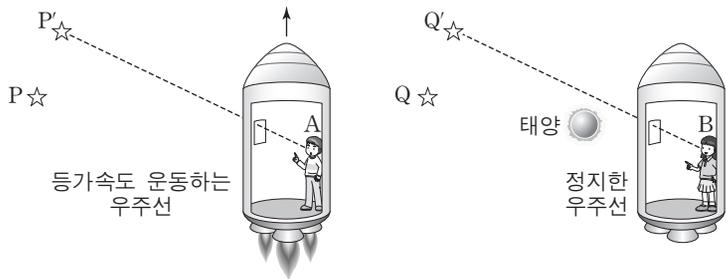
6. 그림은 중성자가 양성자로 베타 붕괴할 때, 중성자를 구성하는 기본 입자 A가 기본 입자 B로 전환되면서 전자와 기본 입자 C가 생성되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 위 쿼크이다.  
 ② B의 전하량은 0이다.  
 ③ C는 전자기 상호 작용을 한다.  
 ④ W보손이 매개하는 상호 작용은 강한 상호 작용이다.  
 ⑤ 글루온은 A와 B사이의 상호 작용을 매개하는 입자 중 하나이다.

7. 그림 (가)는 등가속도 운동을 하는 우주선 안의 관찰자 A가 별빛을 관측하는 모습을, (나)는 정지한 우주선 안의 관찰자 B가 태양 근처를 지나온 별빛을 관측하는 모습을 나타낸 것이다. A는 P에 있는 별을 P'에 있는 것으로, B는 Q에 있는 별을 Q'에 있는 것으로 관측한다.



(가) (나)

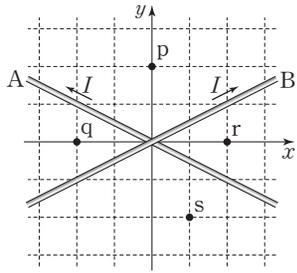
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)에서 우주선의 가속도 방향과 A가 느끼는 관성력의 방향은 서로 반대이다.
- ㄴ. (가)에서 우주선의 가속도가 클수록 P와 P'의 차이가 작다.
- ㄷ. (나)에서 태양의 중력은 Q에서 오는 별빛을 휘어지게 한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가  $xy$  평면에 고정되어 있다. A, B에는 세기가  $I$ 인 전류가 화살표 방향으로 흐른다. 점 p, q, r, s는  $xy$  평면에 있다.



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

<보기>

- ㄱ. 전류에 의한 자기장의 세기는 p에서가 r에서보다 작다.
- ㄴ. 전류에 의한 자기장의 방향은 q와 r에서 서로 반대이다.
- ㄷ. s에서 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음 (가)와 (나)는 원자핵 X를 생성하며 에너지를 방출하는 두 가지 핵반응식이다. 표는 (가), (나)와 관련된 원자핵의 질량을 나타낸 것이다.



원자핵	질량
${}^2_1\text{H}$	$M_1$
${}^{226}_{88}\text{Ra}$	$M_2$
${}^{222}_{86}\text{Rn}$	$M_3$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. X의 중성자수는 2이다.
- ㄴ. (나)에서 핵반응 전후 질량수의 합은 같다.
- ㄷ.  $2M_1 > M_2 - M_3$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

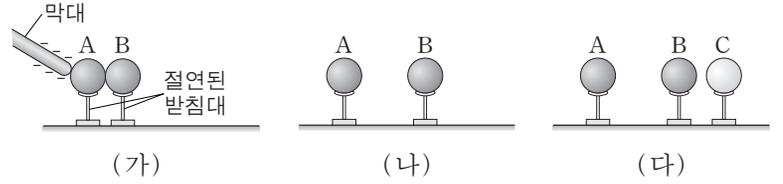
10. 다음은 정전기에 대한 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 대전되지 않은 도체구 A, B를 접촉시킨 상태에서 음(-)으로 대전된 막대를 A에 접촉시킨다.

(나) (가)에서 막대를 제거하고, A와 B를 떼어 놓는다.

(다) (나)에서 B 가까이 대전되지 않은 절연체구 C를 놓는다.



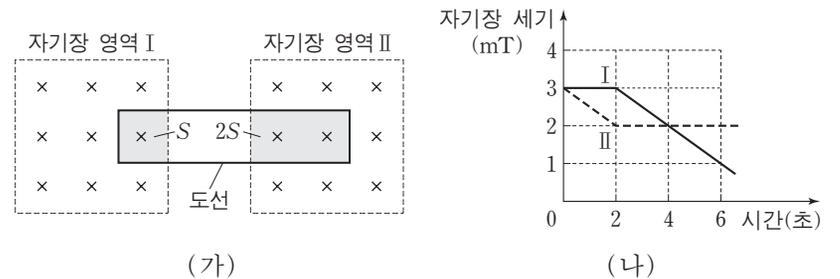
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)에서 B는 음(-)으로 대전된다.
- ㄴ. (나)에서 A와 B 사이에는 전기력이 작용하지 않는다.
- ㄷ. (다)에서 B와 C 사이에는 서로 미는 방향으로 전기력이 작용한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 고정된 도선의 일부가 균일한 자기장 영역 I, II에 놓여 있는 모습을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이고, 도선이 I, II에 걸친 면적은 각각  $S$ ,  $2S$ 이다. 그림 (나)는 I, II에서의 자기장 세기를 시간(초) 따라 나타낸 것이다.



도선에 흐르는 유도 전류에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 1초일 때, 전류는 시계 방향으로 흐른다.
- ㄴ. 전류의 방향은 3초일 때와 5초일 때가 서로 반대이다.
- ㄷ. 전류의 세기는 1초일 때가 5초일 때보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

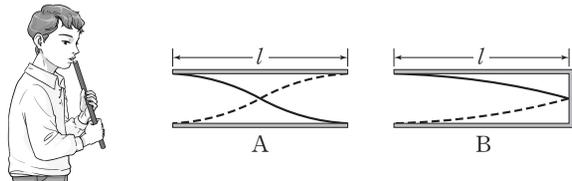
12. 다음은 트랜지스터에 대한 설명이다.

그림과 같이 p-n-p 형 트랜지스터의 이미터와 베이스 사이에 (가) 전압을, 컬렉터와 베이스 사이에 (나) 전압을 걸어주면 이미터에서 베이스로 이동한 양공의 대부분이 베이스를 통과하여 컬렉터에 도달한다. 이러한 전기적 성질 때문에 컬렉터에 흐르는 전류 (다) 은/는 이미터와 베이스 사이의 전압 변화에 영향을 받는다.

(가)~(다)에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

- |       |     |       |       |     |       |
|-------|-----|-------|-------|-----|-------|
| (가)   | (나) | (다)   | (가)   | (나) | (다)   |
| ① 순방향 | 역방향 | $I_1$ | ② 순방향 | 역방향 | $I_2$ |
| ③ 역방향 | 순방향 | $I_1$ | ④ 역방향 | 순방향 | $I_2$ |
| ⑤ 역방향 | 역방향 | $I_2$ |       |     |       |

13. 그림은 길이가  $l$ 인 관 속의 공기를 진동시켜 발생한 정상파를 나타낸 것이다. A는 양쪽 끝이 열렸을 때, B는 한쪽 끝이 닫혔을 때의 정상파이다.



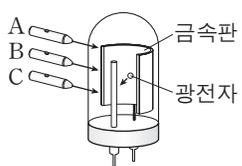
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 관에서 소리의 속력은 같고, 관의 열린 끝은 정상파의 배이다.)

<보기>

- ㄱ. 파장은 A가 B의 2배이다.
- ㄴ. A와 B는 파동의 중첩에 의해 만들어진다.
- ㄷ. A의 음은 B의 음보다 한 옥타브 높다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 단색광 A, B, C를 광전관의 금속판에 비추는 모습을 나타낸 것이고, 표는 A, B, C를 켜거나(ON) 끄면서(OFF) 광전 효과에 의한 광전자 방출 여부와 광전자의 최대 운동 에너지  $E_{max}$ 의 측정 결과를 나타낸 것이다.



실험	A	B	C	광전자 방출 여부	$E_{max}$
I	ON	OFF	OFF	방출됨	$E_0$
II	OFF	ON	ON	방출됨	㉠
III	ON	ON	ON	방출됨	$2E_0$
IV	OFF	OFF	ON	방출되지 않음	-

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

<보기>

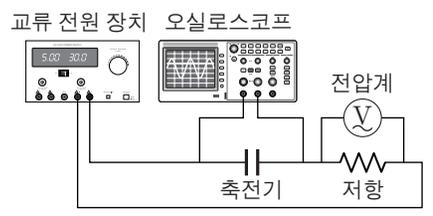
- ㄱ. ㉠은  $E_0$ 이다.
- ㄴ. 단색광의 진동수는 B가 A보다 크다.
- ㄷ. 실험 IV에서 C의 세기를 증가시키면 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 교류 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

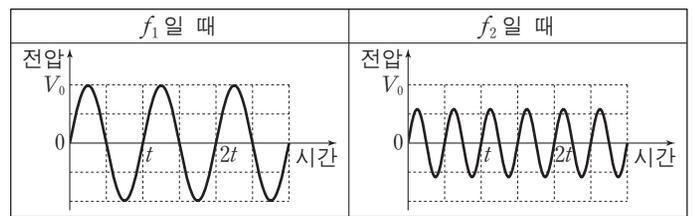
(가) 그림과 같이 전압이 일정한 교류 전원 장치, 축전기, 저항이 직렬로 연결된 회로를 구성한다.



(나) 축전기의 양단에 오실로스코프를, 저항의 양단에 전압계를 연결하고 교류 전원의 진동수가  $f_1, f_2$ 일 때 전압을 측정하여 비교한다.

[실험 결과]

○ 오실로스코프 측정 결과



○ 전압계 측정값 비교 결과:

㉠

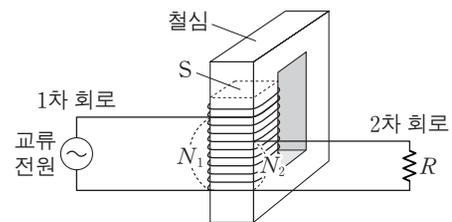
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ.  $f_1 > f_2$ 이다.
- ㄴ. 교류 전원의 진동수가 클수록 회로에 흐르는 전류의 세기가 크다.
- ㄷ. ㉠은 '저항의 양단에 걸리는 전압은  $f_2$ 일 때가  $f_1$ 일 때보다 작다.'가 적절하다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 하나의 코일이 동시에 1차 코일과 2차 코일의 역할을 하는 변압기가 연결된 회로를 나타낸 것이다. 1차 회로와 2차 회로는 각각 코일의  $N_1, N_2$ 번 감은 부분에 연결되어 있다. 교류 전원의 전압은 일정하고, 저항의 저항값은  $R$ 이다.



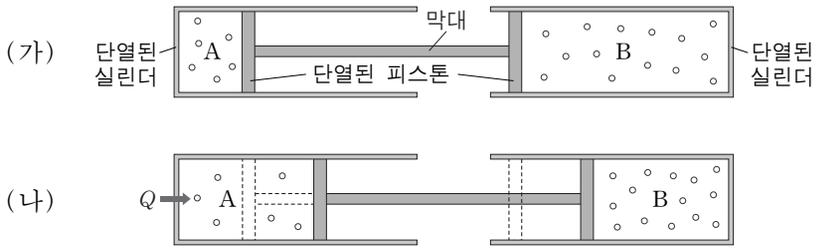
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ.  $N_1$ 을 증가시키면 철심의 단면  $S$ 를 통과하는 자기력선속의 시간에 따른 변화율  $(\frac{\Delta\Phi}{\Delta t})$ 은 감소한다.
- ㄴ.  $N_2$ 를 증가시키면 저항에 걸리는 전압이 감소한다.
- ㄷ.  $R$ 가 2배가 되면 교류 전원에 흐르는 전류의 세기는 2배가 된다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 같이 두 개의 단열된 실린더에 이상 기체 A, B가 들어 있고, 단면적이 동일한 단열된 두 피스톤이 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)의 A에 열량  $Q$ 를 공급하였더니 피스톤이 천천히 이동하여 정지한 모습을 나타낸 것이다.

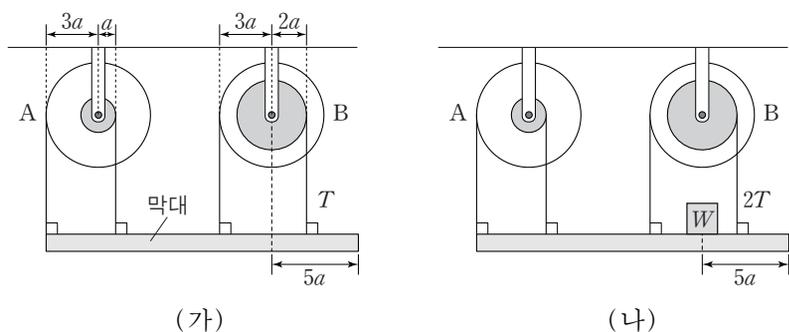


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더는 고정되어 있고, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 피스톤이 이동하는 동안 B의 온도는 일정하다.
  - ㄴ. (나)에서 기체의 압력은 A와 B가 같다.
  - ㄷ. A의 내부 에너지는 (나)에서가 (가)에서보다  $Q$ 만큼 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

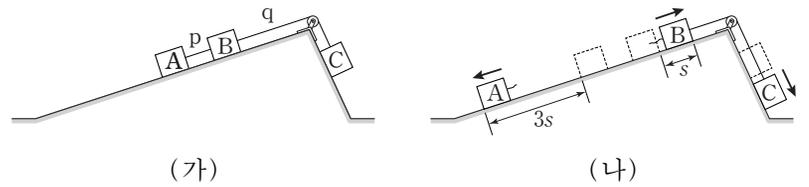
18. 그림 (가)와 같이 길이가  $18a$ 인 막대가 두 축바퀴 A, B에 실려 연결되어 평형 상태에 있다. 그림 (나)는 (가)에서 막대의 오른쪽 끝에서  $5a$ 만큼 떨어진 지점에 무게가  $W$ 인 물체를 올려 놓았을 때, 막대가 평형을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 B의 작은 바퀴의 실이 막대를 당기는 힘의 크기는 각각  $T, 2T$ 이다. 축바퀴의 큰 바퀴와 작은 바퀴의 반지름은 A가 각각  $3a, a$ 이고, B가 각각  $3a, 2a$ 이다.



막대의 무게는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 폭과 두께, 실의 질량, 물체의 크기, 축바퀴의 두께 및 마찰은 무시한다.) [3점]

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

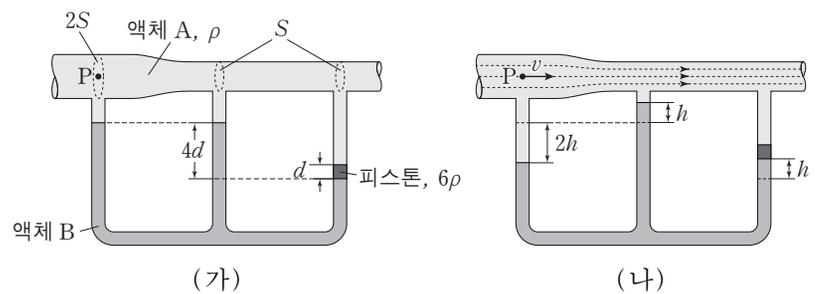
19. 그림 (가)는 물체 A, B, C가 실  $p, q$ 로 연결되어 경사면에 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.  $q$ 가 B를 당기는 힘의 크기는  $p$ 가 A를 당기는 힘의 크기의 3배이다. 그림 (나)는 (가)에서  $p$ 가 끊어진 후, A, B, C가 등가속도 직선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A와 B는 정지 상태에서 출발해 같은 시간 동안 각각  $3s, s$ 만큼 서로 반대 방향으로 운동하였고, 이 동안 A의 운동 에너지 증가량은  $E_A$ , C의 역학적 에너지 감소량은  $E_C$ 이다.



$\frac{E_C}{E_A}$ 는? (단, 마찰과 공기 저항, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

20. 그림 (가)와 같이 단면적이  $2S$ 에서  $S$ 로 변하는 수평인 관에 단면적이 동일한 유리관이 연결되어 있고, 오른쪽 유리관에는 두께가  $d$ 인 피스톤이 밀도가 서로 다른 액체 A, B의 경계면에 놓여 정지해 있다. A와 피스톤의 밀도는 각각  $\rho, 6\rho$ 이고, 오른쪽 유리관과 나머지 유리관 속 B기둥의 높이 차는  $4d$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 A가 흐를 때 유리관 속 B기둥의 높이 변화를 나타낸 것이다.



(나)의 점 P에서 A의 속력  $v$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 피스톤의 마찰은 무시하며, A, B는 베르누이 법칙을 만족한다.)

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

\* 확인 사항

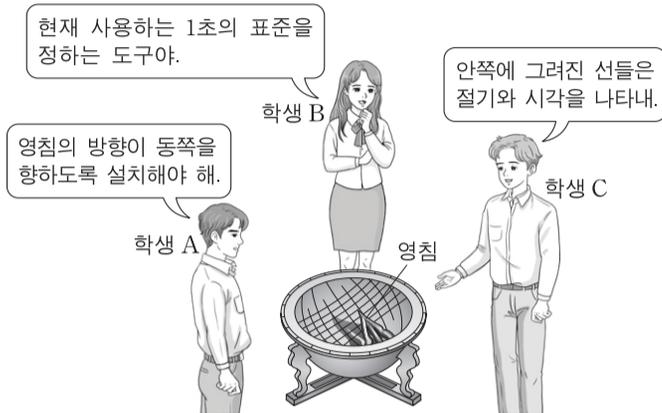
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 학생 A, B, C가 앙부일구에 대하여 대화하고 있는 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 여러 가지 발전 방식을 나타낸 것이고, 표의 A, B, C는 I, II, III에서 일어나는 에너지 전환을 순서 없이 나타낸 것이다.



에너지 전환	
A	역학적 에너지 → 전기 에너지
B	빛에너지 → 전기 에너지
C	핵에너지 → 역학적 에너지 → 전기 에너지

I, II, III에서 일어나는 에너지 전환으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①  $\frac{I}{A} \quad \frac{II}{B} \quad \frac{III}{C}$       ②  $\frac{I}{B} \quad \frac{II}{A} \quad \frac{III}{C}$   
 ③  $\frac{I}{B} \quad \frac{II}{C} \quad \frac{III}{A}$       ④  $\frac{I}{C} \quad \frac{II}{A} \quad \frac{III}{B}$   
 ⑤  $\frac{I}{C} \quad \frac{II}{B} \quad \frac{III}{A}$

3. 그림은 일상생활에서 활용되는 전자기파를 나타낸 것이다.



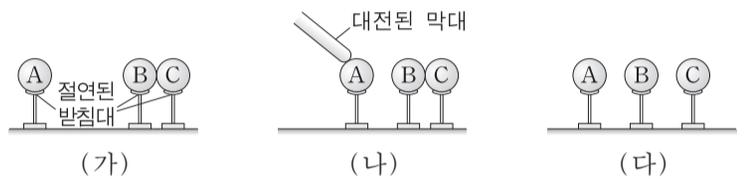
A, B, C에 해당하는 전자기파의 파장을 각각  $\lambda_A, \lambda_B, \lambda_C$ 라고 할 때, 파장을 비교한 것으로 옳은 것은?

- ①  $\lambda_A < \lambda_C < \lambda_B$       ②  $\lambda_B < \lambda_A < \lambda_C$       ③  $\lambda_B < \lambda_C < \lambda_A$   
 ④  $\lambda_C < \lambda_A < \lambda_B$       ⑤  $\lambda_C < \lambda_B < \lambda_A$

4. 다음은 정전기 유도 현상에 대한 실험 과정이다.

[실험 과정]

- (가) 대전되지 않은 도체구 A, B, C를 절연된 받침대 위에 놓고, B와 C를 접촉시킨다.  
 (나) A를 B 가까이 놓은 후, 대전된 막대를 A에 접촉시켰다가 떼낸다.  
 (다) B와 C를 떼어 놓는다.



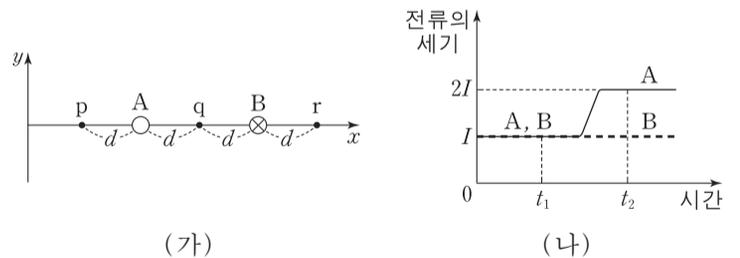
(다)에서 C가 양(+)으로 대전되었을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (나)에서 A는 양(+)으로 대전된다.  
 ㄴ. (다)에서 대전된 전하의 종류는 B와 C가 같다.  
 ㄷ. (다)에서 A와 B 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가  $xy$  평면에 수직으로 고정되어 있다. 점 p, q, r는  $x$  축 상에 있다. B에 흐르는 전류의 방향은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다. p에서 전류에 의한 자기장의 방향은  $-y$  방향이다. 그림 (나)는 A, B에 흐르는 전류의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



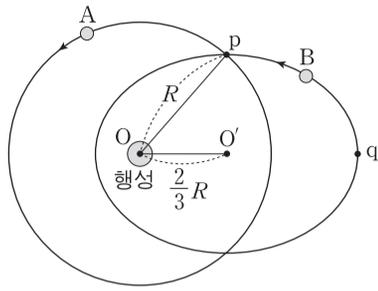
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은  $xy$  평면에서 수직으로 나오는 방향이다.  
 ㄴ.  $t_1$ 일 때, 전류에 의한 자기장의 세기는 p에서 q에서보다 작다.  
 ㄷ. r에서 전류에 의한 자기장의 방향은  $t_1$ 일 때와  $t_2$ 일 때가 같다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 같은 공전 주기로 행성 주위를 운동하는 위성 A, B의 궤도를 나타낸 것이다. A는 행성을 중심으로 반지름이  $R$ 인 원운동을, B는 행성을 한 초점으로 타원 운동을 한다. 원의 중심  $O$ 와 타원의 중심  $O'$  사이의 거리는  $\frac{2}{3}R$ 이다. 점  $p$ 는 두 궤도가 만나는 지점이고, 점  $q$ 는 B가  $O$ 에서 가장 먼 지점이다.



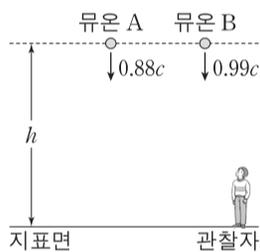
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

— <보기> —

ㄱ. p에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.  
 ㄴ. B의 속력은 p에서가 q에서보다 작다.  
 ㄷ. B에 작용하는 만유인력의 크기는 p에서가 q에서의  $\frac{25}{9}$ 배이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 지표면에 정지해 있는 관찰자가 측정할 때, 지표면으로부터 높이  $h$ 인 곳에서 뮤온 A, B가 생성되어 각각 연직 방향의 일정한 속도  $0.88c$ ,  $0.99c$ 로 지표면을 향해 움직인다. A, B 중 하나는 지표면에 도달하는 순간 붕괴하고, 다른 하나는 지표면에 도달하기 전에 붕괴한다. 정지 상태의 뮤온이 생성된 순간부터 붕괴하는 순간까지 걸리는 시간은  $t_0$ 이다.



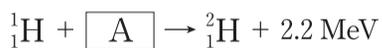
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 관찰자가 측정할 때 A가 생성된 순간부터 붕괴하는 순간까지 걸리는 시간은  $t_0$ 이다.  
 ㄴ. 지표면에 도달하는 순간 붕괴하는 뮤온은 B이다.  
 ㄷ. 관찰자가 측정할 때  $h$ 는  $0.99ct_0$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 양성자(수소 원자핵)와 입자 A가 반응하여 중수소 원자핵을 생성하며 에너지를 방출하는 핵반응식이다.



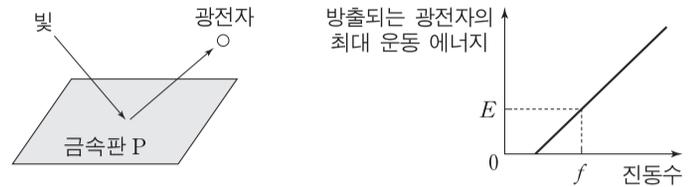
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A는 위 쿼크 1개와 아래 쿼크 2개로 이루어져 있다.  
 ㄴ. A는 전자와 강한 상호 작용을 한다.  
 ㄷ.  ${}^2_1\text{H}$ 의 질량은  ${}^1_1\text{H}$ 와 A의 질량의 합보다 작다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 금속판 P에 빛을 비추었을 때 광전자가 방출되는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 빛의 진동수에 따라 나타낸 것이다. 진동수가  $f$ 이고 세기가  $I$ 인 빛을 비추었을 때, 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $E$ 이다.



(가)

(나)

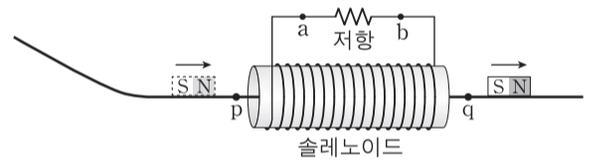
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 진동수가  $f$ 이고 세기가  $2I$ 인 빛을 P에 비추면, 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $E$ 이다.  
 ㄴ. 진동수가  $2f$ 이고 세기가  $I$ 인 빛을 P에 비추면, 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $E$ 보다 크다.  
 ㄷ. 빛의 입자성을 보여주는 현상이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 빗면을 따라 내려온 자석이 솔레노이드의 중심축에 놓인 마찰이 없는 수평 레일을 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 점  $p$ ,  $q$ 는 레일 위에 있다.



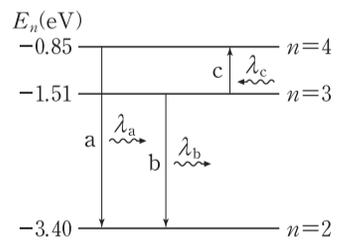
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 자석이  $p$ 를 지날 때, 유도 전류는  $a \rightarrow$  저항  $\rightarrow b$  방향으로 흐른다.  
 ㄴ. 자석의 속력은  $p$ 에서가  $q$ 에서보다 작다.  
 ㄷ. 자석이  $q$ 를 지날 때, 솔레노이드 내부에서 유도 전류에 의한 자기장의 방향은  $q \rightarrow p$  방향이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b에서 방출되는 빛의 파장은 각각  $\lambda_a$ ,  $\lambda_b$ 이고, c에서 흡수되는 빛의 파장은  $\lambda_c$ 이다.



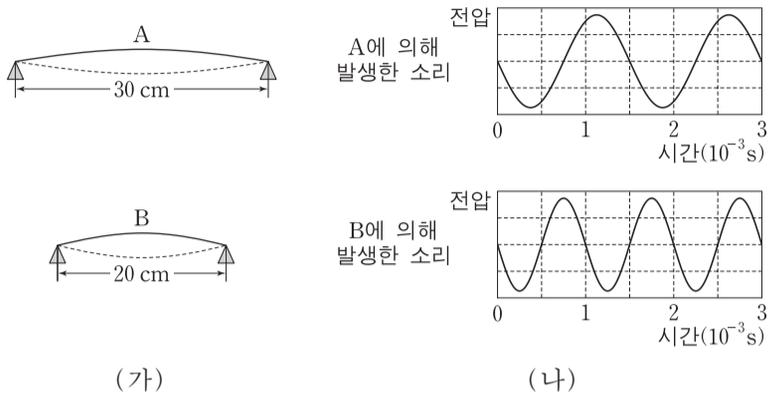
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 방출되는 광자 1개의 에너지는 a에서가 b에서보다 크다.  
 ㄴ. c에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는  $0.85 \text{ eV}$ 이다.  
 ㄷ.  $\lambda_a = \lambda_b + \lambda_c$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 길이가 각각 30cm, 20cm 인 줄에서 발생한 정상파 A, B의 모습을, (나)는 소리 분석기로 측정한 소리의 파형을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

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

- <보기> —
- ㄱ. A의 파장은 30cm이다.
  - ㄴ. B의 진동수는 1000Hz이다.
  - ㄷ. B가 A보다 높은 소리를 발생시킨다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 저항과 축전기를 이용한 교류 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 전압이 일정한 교류 전원, 저항, 축전기가 연결된 회로를 구성한다.

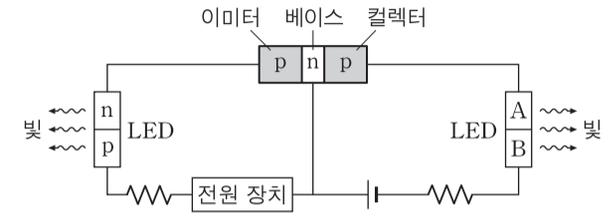
(나) 회로 I, II, III과 같이 전압계를 연결하는 위치를 바꾸어 가며 교류 전원의 진동수에 따른 전압을 측정한다.

[실험 결과]

○ A, B, C는 I, II, III의 전압 측정 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

- I, II, III의 전압 측정 결과로 옳은 것은? [3점]
- |   |   |    |     |   |   |    |     |
|---|---|----|-----|---|---|----|-----|
|   | I | II | III |   | I | II | III |
| ① | A | C  | B   | ② | B | A  | C   |
| ③ | B | C  | A   | ④ | C | A  | B   |
| ⑤ | C | B  | A   |   |   |    |     |

14. 그림과 같이 p-n-p형 트랜지스터, 발광 다이오드(LED), 전원 장치를 연결했더니 LED에서 빛이 방출되었다. A, B는 각각 p형 반도체, n형 반도체 중 하나이다.

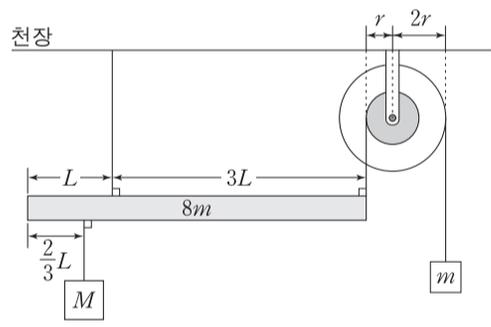


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 이미터와 베이스 사이에는 순방향 전압이 걸려 있다.
  - ㄴ. A는 p형 반도체이다.
  - ㄷ. 컬렉터에 있는 양공의 대부분이 베이스를 통과하여 이미터에 도달한다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

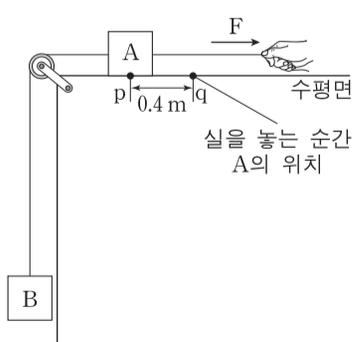
15. 그림과 같이 길이가 4L, 질량이 8m인 막대가 수평을 이루며 정지해 있다. 막대의 왼쪽 끝에서 L만큼 떨어진 지점은 천장에, 막대의 오른쪽 끝은 축바퀴의 작은 바퀴에 실로 연결되어 있다. 막대의 왼쪽 끝에서 2/3L만큼 떨어진 지점에 질량이 M인 물체가, 축바퀴의 큰 바퀴에 질량이 m인 물체가 매달려 있다. 축바퀴의 큰 바퀴와 작은 바퀴의 반지름은 각각 2r, r이다.



M은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 축바퀴의 두께 및 마찰은 무시한다.)

- ① m      ② 2m      ③ 4m      ④ 6m      ⑤ 8m

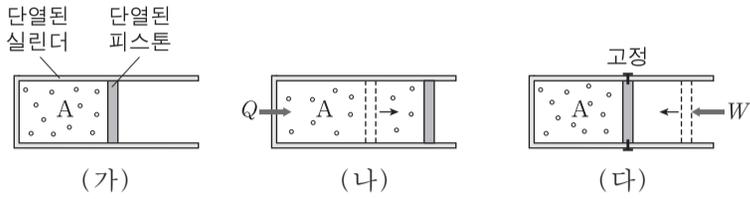
16. 그림과 같이 물체 A에 수평 방향으로 10N의 힘 F가 작용하여 물체 A, B가 정지해 있다. 이 상태에서 F의 크기를 30N으로 하여 실을 당기다가 놓는다. A의 처음 위치 p와 실을 놓는 순간의 위치 q 사이의 거리는 0.4m이다. A가 p에서 q까지 운동하는 동안 B의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량은 B의 운동 에너지 증가량의 2배이다.



A가 p를 다시 지나는 순간, A의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는 10m/s<sup>2</sup>이고, 실의 질량, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 4J      ② 5J      ③ 6J      ④ 8J      ⑤ 9J

17. 그림 (가)는 이상 기체 A가 들어 있는 실린더에서 피스톤이 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 A에 열량  $Q$ 를 가하여 피스톤이 이동해 정지한 모습을, (다)는 (나)의 A에 일  $W$ 를 하여 피스톤을 이동시킨 후 고정된 모습을 나타낸 것이다. A의 압력은 (가)→(나) 과정에서 일정하고, A의 부피는 (가)와 (다)에서 같다.



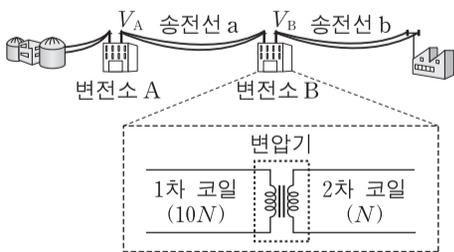
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A의 온도는 (가)에서가 (다)에서보다 낮다.
- ㄴ. (나)→(다) 과정에서 A의 압력은 일정하다.
- ㄷ. (가)→(나) 과정에서 A가 한 일은 (나)→(다) 과정에서 A의 내부 에너지 변화량과 같다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 변전소 A, B를 거쳐 전력이 수송되는 과정을 나타낸 것이다. B에서 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $10N$ ,  $N$ 이다. A, B의 송전 전압은 각각  $V_A$ ,  $V_B$ 이다. 표는 A에서 공급하는 전력이  $P$ 일 때, 송전선 a, b의 저항값과 손실 전력을 나타낸 것이다.

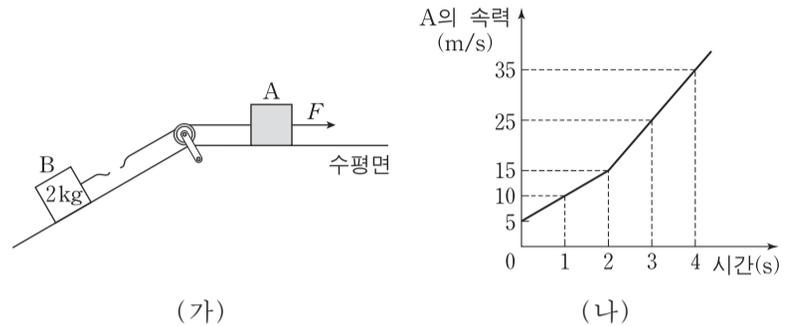


송전선	저항값	손실 전력
a	$R_a$	$\frac{1}{6}P$
b	$R_b$	$\frac{1}{12}P$

$R_a : R_b$ 와  $V_A : V_B$ 는? (단, 변전소 A, B에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

- |             |          |             |          |
|-------------|----------|-------------|----------|
| ① $100 : 1$ | $11 : 1$ | ② $100 : 1$ | $12 : 1$ |
| ③ $200 : 1$ | $11 : 1$ | ④ $200 : 1$ | $12 : 1$ |
| ⑤ $400 : 1$ | $12 : 1$ |             |          |

19. 그림 (가)와 같이 수평 방향의 일정한 힘  $F$ 가 작용하여 물체 A, B가 함께 운동하던 중에 A와 B 사이의 실이 끊어진다. 실이 끊어진 후에도 A에는  $F$ 가 계속 작용하고, A, B는 각각 등가속도 직선 운동을 한다. B의 질량은  $2\text{kg}$ 이고, B의 가속도의 크기는 실이 끊어지기 전과 후가 같다. 그림 (나)는 실이 끊어지기 전과 후 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



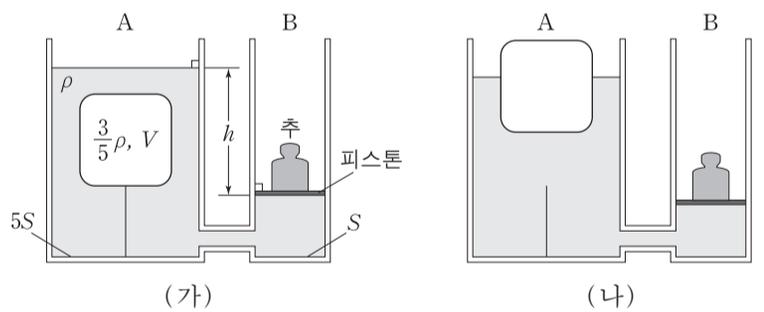
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. A의 질량은  $4\text{kg}$ 이다.
- ㄴ. 1초일 때, B에 작용하는 알짜힘의 크기는  $10\text{N}$ 이다.
- ㄷ. 3초일 때, B의 운동량의 크기는  $20\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 밀면적이 각각  $5S$ ,  $S$ 인 원통형 수조 A, B가 연결되어 있고, A, B에는 밀도가  $\rho$ 인 액체가 들어 있다. A에는 밀도가  $\frac{3}{5}\rho$ 이고 부피가  $V$ 인 물체가 바닥에 실로 연결되어 있고, B의 피스톤 위에는 추가 놓여 있다. 평형 상태에서 A와 B에 들어 있는 액체의 높이 차는  $h$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 실이 끊어진 후 새로운 평형 상태를 이룬 모습을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에서 추의 중력 퍼텐셜 에너지의 차는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{15}\rho ghV$       ②  $\frac{2}{15}\rho ghV$       ③  $\frac{4}{15}\rho ghV$   
 ④  $\frac{7}{15}\rho ghV$       ⑤  $\frac{8}{15}\rho ghV$

\* 확인 사항

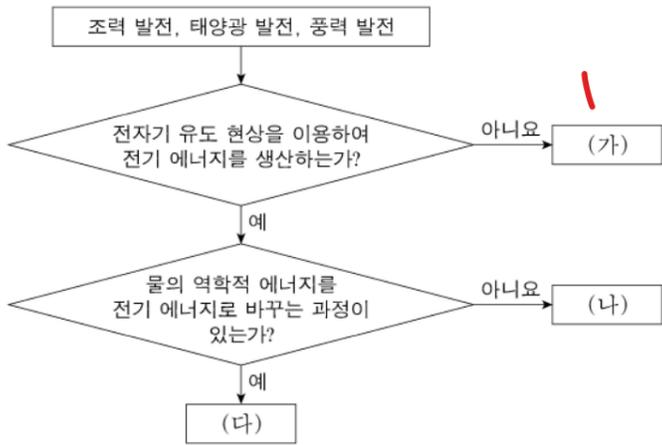
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험번호

1. 그림은 조력 발전, 태양광 발전, 풍력 발전을 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



(가), (나), (다)에 해당하는 것으로 옳은 것은?

- |          |        |        |
|----------|--------|--------|
| (가)      | (나)    | (다)    |
| ① 조력 발전  | 태양광 발전 | 풍력 발전  |
| ② 조력 발전  | 풍력 발전  | 태양광 발전 |
| ③ 태양광 발전 | 조력 발전  | 풍력 발전  |
| ④ 태양광 발전 | 풍력 발전  | 조력 발전  |
| ⑤ 풍력 발전  | 태양광 발전 | 조력 발전  |

2. 다음은 정전기 유도에 대한 실험이다.

**[실험 과정]**  
 (가) 절연된 받침대 위에 놓인 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B, C를 나란하게 붙여 놓은 후, 대전체 X를 C에 가까이 놓는다.  
 (나) A를 떼어 놓은 후, X를 치운다.  
 (다) C를 치운 뒤 A와 B가 만드는 전기장을 전기력선으로 나타낸다.

**[실험 결과]**  
 ○ A와 B가 만드는 전기장의 전기력선

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

<보 기>

ㄱ. (가)에서 X는 양(+)으로 대전되어 있다.  
 ㄴ. (나)에서 X를 치운 후, 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.  
 ㄷ. (다)에서 A와 B 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

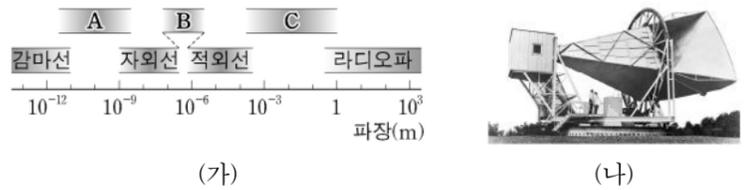
3. 그림은 학생 A, B, C가 전통 악기인 가야금 연주 장면을 보고 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

학생 A: 통겨 준 현에서는 정상파가 만들어져.  
 학생 B: 현에서 소리가 발생하는 것은 현이 진동하면서 주변의 공기를 진동시키기 때문이야.  
 학생 C: 기러기발을 이동시켜 현에서 발생하는 소리의 높낮이를 조절할 수 있어.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

4. 그림 (가)는 전자기파를 파장에 따라 분류한 것을, (나)는 1965년에 펜지어스(A. Penzias)와 윌슨(R. W. Wilson)이 (가)의 C에 속하는 우주 배경 복사를 발견하는 데 사용된 안테나의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. C는 마이크로파이다.  
 ㄴ. 진동수는 A가 B보다 작다.  
 ㄷ. 진공에서 속력은 A가 C보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 중성자가 세 종류의 입자 A, B, C로 베타 붕괴하는 것을, 표는 A~C가 전기장 속에서 받는 전기력의 방향을 나타낸 것이다.

입자	전기장 속에서 받는 전기력의 방향
A	전기장과 같은 방향
B	전기장과 반대 방향
C	전기력을 받지 않음

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

<보 기>

ㄱ. A는 기본 입자이다.  
 ㄴ. A와 B 사이의 전자기 상호 작용을 매개하는 입자는 광자이다.  
 ㄷ. C는 강한 상호 작용을 하는 입자이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 물체의 운동을 분석하기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 빗면에서 직선 운동하는 수레를 디지털 카메라로 동영상 촬영한다.



(나) 동영상 분석 프로그램을 이용하여 수레의 한 지점 P가 기준선을 통과하는 순간부터 0.1초 간격으로 P의 위치를 기록한다.

[실험 결과]

시간(초)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
위치(cm)	0	6	14	24	㉠	50

○ 수레는 가속도의 크기가 ㉡인 등가속도 직선 운동을 하였다.

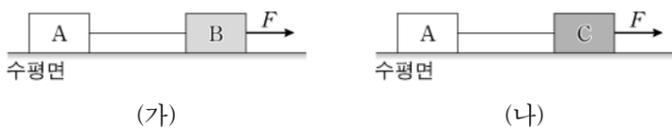
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 36이다.
- ㄴ. ㉡은  $2\text{m/s}^2$ 이다.
- ㄷ. P가 기준선을 통과하는 순간의 속력은  $0.4\text{m/s}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 물체 A와 B를, (나)는 물체 A와 C를 각각 실로 연결하고 수평 방향의 일정한 힘  $F$ 로 당기는 모습을 나타낸 것이다. 질량은 C가 B의 3배이고, 실은 수평면과 나란하다. 등가속도 직선 운동을 하는 A의 가속도의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.



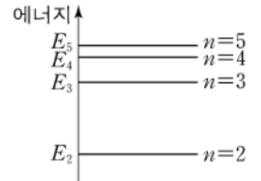
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

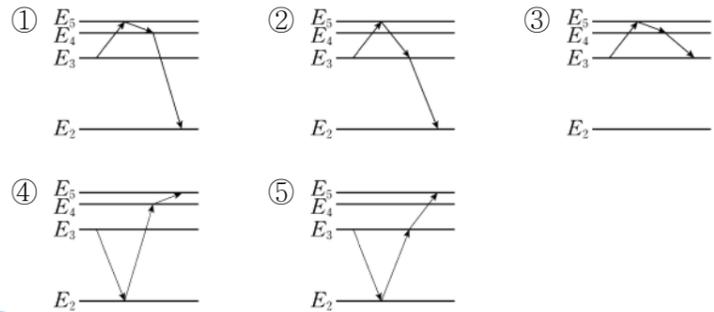
- ㄱ. A의 질량은 B의 질량과 같다.
- ㄴ. C에 작용하는 알짜힘의 크기는 B에 작용하는 알짜힘의 크기의 3배이다.
- ㄷ. (가)에서 실이 A를 당기는 힘의 크기는 (나)에서 실이 C를 당기는 힘의 크기와 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

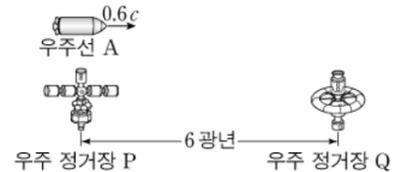
8. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위  $E_n$ 의 일부를 나타낸 것이다.  $n=3$ 인 상태의 전자가 진동수  $f_A$ 인 빛을 흡수하여 전이한 후, 진동수  $f_B$ 인 빛과  $f_C$ 인 빛을 차례로 방출하며 전이한다. 진동수의 크기는  $f_B < f_A < f_C$ 이다.



이에 해당하는 전자의 전이 과정을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



9. 그림은 우주선 A가 우주 정거장 P와 Q를 잇는 직선과 나란하게 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. P에 대해 Q는 정지해 있고, P에서 관측한 A의 속력은  $0.6c$ 이다. P에서 관측할 때, P와 Q 사이의 거리는 6광년이다. A가 Q를 스쳐 지나가는 순간, Q는 P를 향해 빛 신호를 보낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이고, 1광년은 빛이 1년 동안 진행하는 거리이다.) [3점]

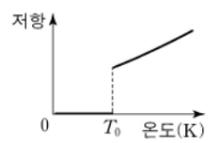
<보 기>

- ㄱ. A에서 관측할 때, P와 Q 사이의 거리는 6광년보다 짧다.
- ㄴ. A에서 관측할 때, P가 지나가는 순간부터 Q가 지나가는 순간까지 10년이 걸린다.
- ㄷ. P에서 관측할 때, A가 P를 지나가는 순간부터 Q의 빛 신호가 P에 도달하기까지 16년이 걸린다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 한 종류의 순수한 금속으로 이루어진 초전도체 A에 대한 내용이다.

(가) 그림과 같이 A의 저항값은 온도가 낮아짐에 따라 감소하다가 온도  $T_0$ 에서 갑자기 0이 된다.  
(나) 온도  $T$ 인 A를 자석 위의 공중에 가만히 놓으면, A는 그대로 공중에 뜬 상태를 유지한다.



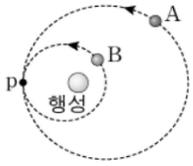
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ.  $T > T_0$ 이다.
- ㄴ. (나)는 마이스너 효과에 의해 나타나는 현상이다.
- ㄷ. (나)에서 A의 내부에는 외부 자기장과 같은 방향의 자기장이 형성된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p는 두 궤도가 만나는 지점이다. A의 속력은 p에서 가장 빠르고, B의 속력은 p에서 가장 느리다. 표는 A, B의 공전 주기와 행성에 의한 만유인력의 크기의 최댓값과 최솟값을 나타낸 것이다.



위성	공전 주기	만유인력의 크기	
		최댓값	최솟값
A	$2\sqrt{2}T$	㉠	F
B	T	8F	2F

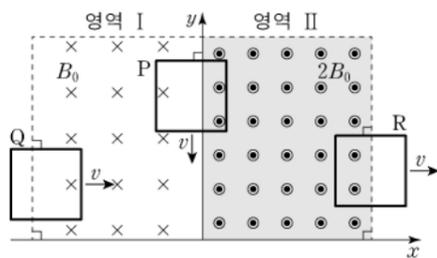
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

<보 기>

ㄱ. p에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.  
 ㄴ. ㉠은 2F이다.  
 ㄷ. 질량은 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 xy 평면에서 동일한 정사각형 금속 고리 P, Q, R가 각각 -y 방향, +x 방향, +x 방향의 속력 v로 등속도 운동하고 있는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이때 Q에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 반대 방향이다. 영역 I과 II에서 자기장의 세기는 각각  $B_0$ ,  $2B_0$ 으로 균일하다.



×: xy 평면에 수직으로 들어가는 방향  
 ○: xy 평면에서 수직으로 나오는 방향

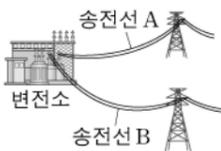
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q, R 사이의 상호 작용은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. P에는 유도 전류가 흐르지 않는다.  
 ㄴ. R에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.  
 ㄷ. 유도 전류의 세기는 Q에서가 R에서보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 변전소에서 송전선 A, B를 통해 송전하는 모습을, 표는 송전선의 저항값과 송전선에서의 손실 전력을 나타낸 것이다.

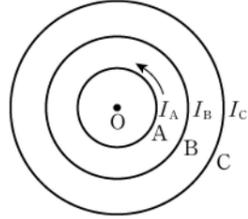


	송전선 A	송전선 B
저항값	R	2R
손실 전력	2P	P

A, B에 흐르는 전류의 세기를 각각  $I_A$ ,  $I_B$ 라 할 때,  $\frac{I_A}{I_B}$ 는?

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

14. 그림과 같이 중심이 점 O인 세 원형 도선 A, B, C가 종이면에 고정되어 있다. 표는 O에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다. A에 흐르는 전류의 방향은 시계 반대 방향이다.



실험	전류의 세기			O에서의 자기장	
	A	B	C	세기	방향
I	$I_A$	0	0	$B_0$	㉠
II	$I_A$	$I_B$	0	$0.5B_0$	×
III	$I_A$	$I_B$	$I_C$	$B_0$	●

×: 종이면에 수직으로 들어가는 방향  
 ●: 종이면에서 수직으로 나오는 방향

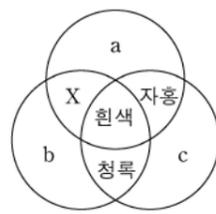
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

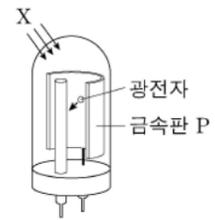
ㄱ. ㉠은 '●'이다.  
 ㄴ. 실험 II에서 B에 흐르는 전류의 방향은 시계 방향이다.  
 ㄷ.  $I_B < I_C$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 빛의 삼원색에 해당하는 단색광 a, b, c의 합성, (나)는 (가)의 노란색으로 보이는 빛 X를 광전관의 금속판 P에 비추었을 때 광전자가 방출된 모습을 나타낸 것이다. X 대신에 노란색의 단색광을 P에 비추었더니 광전자가 방출되지 않았다.



(가)



(나)

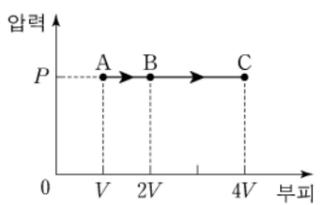
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 진공에서 파장은 a가 c보다 길다.  
 ㄴ. b를 P에 비추면 광전자가 방출되지 않는다.  
 ㄷ. c를 P에 비추면 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 A→B→C를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. A→B 과정에서 기체에 공급한 열량은 Q이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

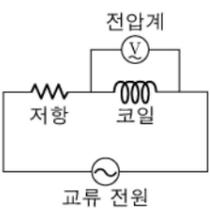
<보 기>

ㄱ. 기체가 한 일은 A→B 과정에서와 B→C 과정에서가 같다.  
 ㄴ. 기체의 온도는 C에서가 A에서보다 높다.  
 ㄷ. A→B 과정에서 기체의 내부 에너지 변화량은 Q와 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 교류 회로에 대한 실험이다.

**[실험 과정]**  
 (가) 그림과 같이 전압이  $V_0$ 로 일정한 교류 전원, 저항, 코일이 직렬로 연결된 회로를 구성한다.  
 (나) 교류 전원의 진동수가  $f_1, f_2, f_3$  일 때 코일의 양단에 걸리는 전압을 전압계로 측정한다.



**[실험 결과]**  
 ○ 코일의 양단에 걸리는 전압 측정 결과

교류 전원의 진동수	$f_1$	$f_2$	$f_3$
코일의 양단에 걸리는 전압	$\frac{3}{4} V_0$	$\frac{1}{2} V_0$	$\frac{1}{4} V_0$

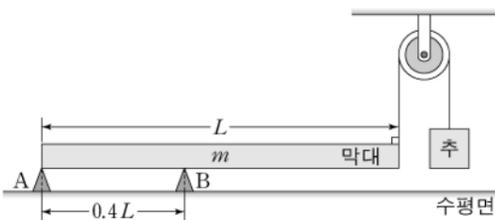
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ.  $f_1 < f_2 < f_3$ 이다.  
 ㄴ. 교류 전원의 진동수가 커질수록 회로에 흐르는 전류의 세기는 커진다.  
 ㄷ. 저항의 양단에 걸리는 전압은  $f_1$  일 때가  $f_3$  일 때보다 작다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

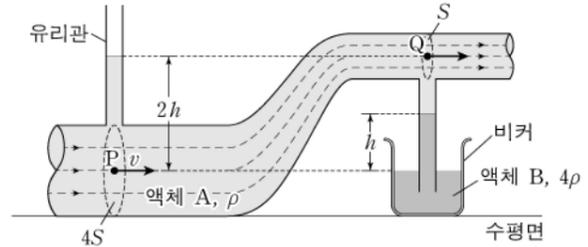
18. 그림과 같이 받침대 A, B 위에 놓인 길이가  $L$ , 질량이  $m$ 인 막대가 수평 상태를 유지하고 있다. 막대의 오른쪽 끝은 도르래를 통해 실로 추와 연결되어 있고, 왼쪽 끝은 A 위치에 있다. A와 B 사이의 거리는  $0.4L$ 이다.



막대가 수평 상태를 유지할 때, A, B가 막대를 받치는 힘의 크기의 차가 최소가 되는 추의 질량은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{6}m$       ②  $\frac{2}{9}m$       ③  $\frac{1}{3}m$       ④  $\frac{3}{8}m$       ⑤  $\frac{1}{2}m$

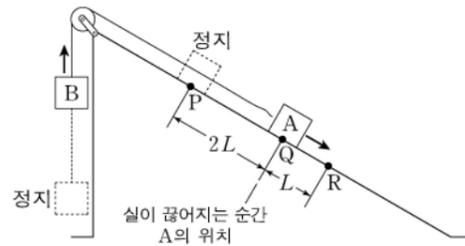
19. 그림과 같이 단면적이 변하는 관에 액체 A가 점 P에서 속력  $v$ 로 흐른다. 왼쪽 유리관의 액체 A의 표면은 점 Q와 높이가 같고, 비커의 액체 B의 표면은 P와 높이가 같다. P와 Q의 높이 차는  $2h$ 이다. 비커의 액체 B의 표면에서 액체 A와 B의 경계면까지의 높이는  $h$ 이다. P, Q에서 관의 단면적은 각각  $4S, S$ 이고, A, B의 밀도는 각각  $\rho, 4\rho$ 이다.



$v$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 대기압은 일정하며, 액체는 베르누이 법칙을 만족한다.)

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

20. 그림과 같이 물체 A, B를 실로 연결하고 빗면의 점 P에 A를 가만히 놓았더니 A, B가 함께 등가속도 운동을 하다가 A가 점 Q를 지나는 순간 실이 끊어졌다. 이후 A는 등가속도 직선 운동을 하여 점 R을 지난다. A가 P에서 Q까지 운동하는 동안, A의 운동 에너지 증가량은 B의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량의  $\frac{4}{5}$ 배이고, A의 운동 에너지는 R에서 Q에서의  $\frac{9}{4}$ 배이다.



A, B의 질량을 각각  $m_A, m_B$ 라 할 때,  $\frac{m_A}{m_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험번호

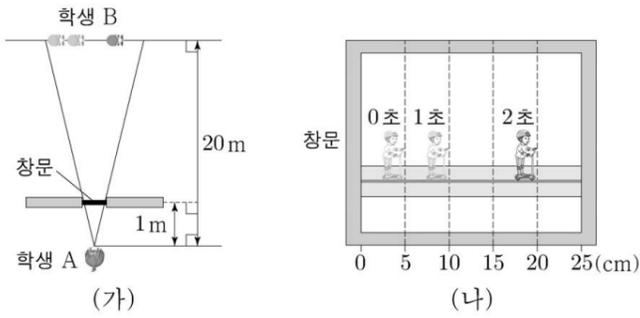
1. 다음은 어떤 전자기파가 실생활에서 이용되는 예이다.



이 전자기파는?

- ① X선                      ② 자외선                      ③ 적외선
- ④ 마이크로파            ⑤ 라디오파

2. 그림 (가)는 정지한 학생 A가 오른쪽으로 직선 운동하는 학생 B를 가로 길이 25 cm 인 창문 너머로 보는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 A가 본 B의 모습을 1초 간격으로 나타낸 것이다.



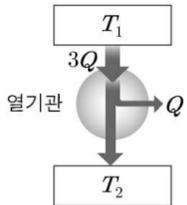
B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 0~1초 동안 이동한 거리는 1m이다.  
 ㄴ. 1~2초 동안 평균 속력은 2m/s이다.  
 ㄷ. 0~2초 동안 일정한 속력으로 운동하였다.

- ① ㄱ            ② ㄴ            ③ ㄷ            ④ ㄱ, ㄴ            ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 온도가  $T_1$ 인 열원에서  $3Q$ 의 열을 흡수하여  $Q$ 의 일을 하고, 온도가  $T_2$ 인 열원으로 열을 방출하는 열기관을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ.  $T_1 > T_2$ 이다.  
 ㄴ. 열효율은  $\frac{1}{3}$ 이다.  
 ㄷ.  $T_2$ 인 열원으로 방출하는 열은  $2Q$ 이다.

- ① ㄴ            ② ㄷ            ③ ㄱ, ㄴ            ④ ㄱ, ㄷ            ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 힘과 가속도 사이의 관계를 알아보는 실험이다.

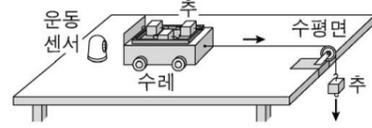
[준비물]  
 수레, 질량이 같은 추 4개, 운동 센서, 도르래, 실

[실험 과정]

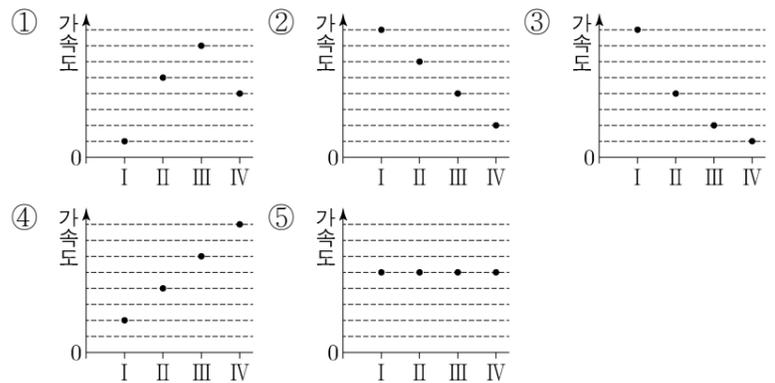
(가) 그림과 같이 수레와 추를 도르래를 통해 실로 연결한 후 수레를 가만히 놓고 운동 센서를 이용하여 수레의 가속도를 측정한다.

(나) 표와 같이 추의 위치를 바꾸어 가며 과정 (가)를 반복한다.

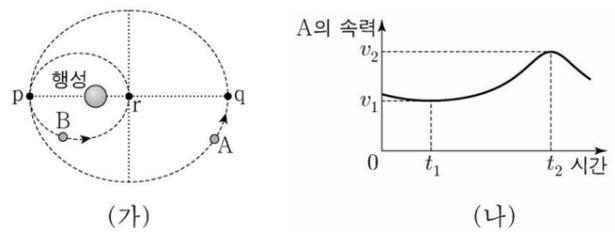
실험	실에 매달린 추의 수	수레 위의 추의 수
I	1	3
II	2	2
III	3	1
IV	4	0



실험 I ~ IV에서 수레의 가속도를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은?



5. 그림 (가)와 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p는 A와 B의 궤도가 접하는 지점이고, 점 q는 A가 행성으로부터 가장 먼 지점이다. 점 r는 B가 행성으로부터 가장 가까운 지점이며 p와 q를 잇는 선분의 중점이다. 그림 (나)는 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



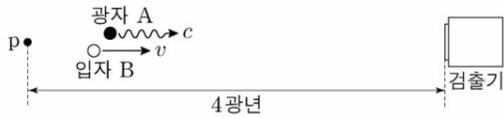
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. p에서 B의 속력은  $v_2$ 이다.  
 ㄴ. A의 가속도의 크기는  $t_2$ 일 때 최대이다.  
 ㄷ. B의 공전 주기는  $t_2 - t_1$ 이다.

- ① ㄱ            ② ㄴ            ③ ㄷ            ④ ㄱ, ㄴ            ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 검출기에 대해 정지한 좌표계에서 관측할 때, 광자 A와 입자 B가 검출기로부터 4광년 떨어진 점 p를 동시에 지나 A는 속력  $c$ 로, B는 속력  $v$ 로 검출기를 향해 각각 등속도 운동하며, A는 B보다 1년 먼저 검출기에 도달한다.

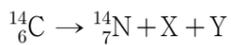


B와 같은 속도로 움직이는 좌표계에서 관측하는 물리량에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 1광년은 빛이 1년 동안 진행하는 거리이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. p와 검출기 사이의 거리는 4광년이다.
  - ㄴ. p가 B를 지나는 순간부터 검출기가 B에 도달할 때까지 걸리는 시간은 5년이다.
  - ㄷ. 검출기의 속력은  $0.8c$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은  $^{14}_6\text{C}$ 가 베타 붕괴하여  $^{14}_7\text{N}$ 와 입자 X, Y를 생성하는 핵반응식으로, Y는 전자기 상호 작용을 하지 않는다.

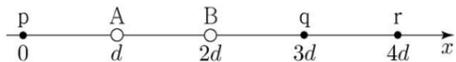


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 베타 붕괴에 관여하는 상호 작용은 글루온이 매개한다.
  - ㄴ. X는 전자이다.
  - ㄷ. Y는 렙톤이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은  $x$ 축 상에 고정된 두 점전하 A, B와  $x$ 축 상의 점 p, q, r를 나타낸 것이다. p에서 전기장의 방향은  $-x$  방향이고, q에서 전기장은 0이다.



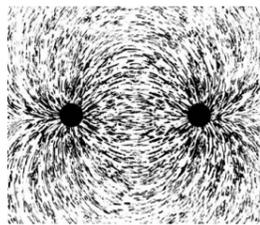
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. B는 양(+전하)이다.
  - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. r에서 전기장의 방향은  $+x$  방향이다.

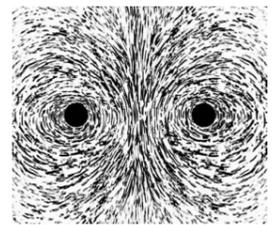
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 전기장과 자기장을 관찰하기 위한 실험을 순서 없이 나타낸 것이다. 그림 (가)와 (나)는 실험 I과 II의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

실험	실험 과정
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오일이 담긴 페트리 접시에 잘게 자른 머리카락을 넣고 두 전극의 끝을 담가 고정시킨다.</li> <li>○ 두 전극에 고전압 전원 장치를 연결하고 머리카락이 배열된 모습을 관찰한다.</li> </ul>
II	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수평으로 고정시킨 종이판의 두 구멍에 두 직선 도선을 수직으로 통과시킨 후 판 위에 철가루를 뿌린다.</li> <li>○ 두 직선 도선에 같은 세기의 직류 전류를 흐르게 하고 철가루가 배열된 모습을 관찰한다.</li> </ul>



(가)



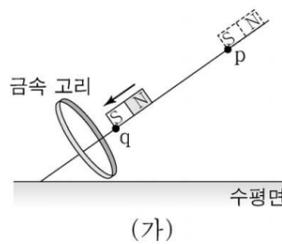
(나)

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

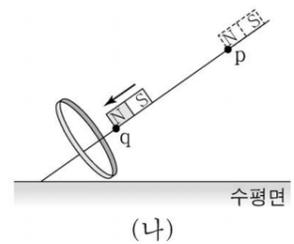
- <보 기>
- ㄱ. I은 전기장을 관찰하기 위한 실험이다.
  - ㄴ. (가)는 II의 결과이다.
  - ㄷ. II의 결과에서 두 도선에 흐르는 전류의 방향은 서로 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 경사면에 금속 고리를 고정하고, 자석을 점 p에 가만히 놓았을 때 자석이 점 q를 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 극의 방향을 반대로 한 자석을 p에 가만히 놓았을 때 자석이 q를 지나는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 자석은 금속 고리의 중심을 지난다.



(가)



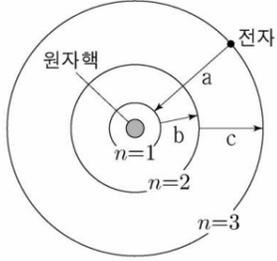
(나)

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

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 자석은 p에서 q까지 등가속도 운동을 한다.
  - ㄴ. 자석이 q를 지날 때 자석에 작용하는 자기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 같다.
  - ㄷ. 자석이 q를 지날 때 금속 고리에 유도되는 전류의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 반대이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 전자의 궤도와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c에서 흡수하거나 방출하는 빛의 파장은 각각  $\lambda_a, \lambda_b, \lambda_c$ 이며,  $n$ 에 따른 에너지 준위는  $E_n$ 이다.



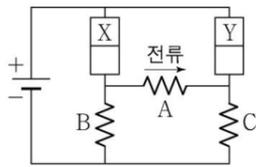
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. a에서 빛을 흡수한다.  
 ㄴ.  $\frac{1}{\lambda_a} = \frac{1}{\lambda_b} + \frac{1}{\lambda_c}$ 이다.  
 ㄷ.  $\frac{\lambda_a}{\lambda_c} = \frac{E_3 - E_1}{E_3 - E_2}$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 동일한 p-n 접합 다이오드 2개, 동일한 저항 A, B, C와 전지를 이용하여 구성한 회로를 나타낸 것이다. X와 Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다. A에는 화살표 방향으로 전류가 흐른다.



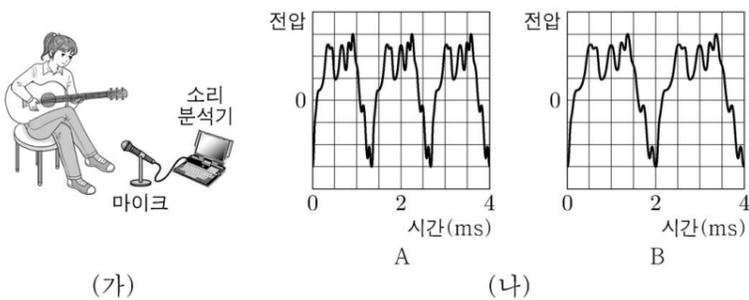
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.  
 ㄴ. Y는 p형 반도체이다.  
 ㄷ. 전류의 세기는 B에서가 C에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 마이크와 소리 분석기를 이용하여 기타 소리를 분석하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 분석한 기타의 서로 다른 소리 A, B의 파형을 나타낸 것이다.



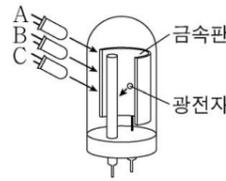
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 마이크는 소리를 전기 신호로 변환한다.  
 ㄴ. A는 B보다 한 옥타브 높다.  
 ㄷ. B의 주기는 2ms이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 광전관에 빛의 삼원색에 해당하는 같은 세기의 단색광 A, B, C를 비추는 모습을 나타낸 것이다. 표는 금속판에 비추는 빛에 따라 측정된 전류의 세기를 나타낸 것이다.



금속판에 비추는 빛	전류의 세기
A, B	$I_0$
B, C	$I_0$
A, C	0
A	㉠

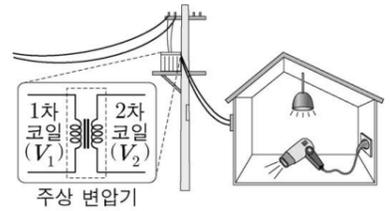
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 진동수는 B가 C보다 크다.  
 ㄴ. ㉠은  $I_0$ 이다.  
 ㄷ. 흰 종이 위에 A와 C를 함께 비추면 자홍색으로 보인다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 주상 변압기를 통해 공급된 전기 에너지가 집 안의 전등과 헤어드라이어에서 소비되고 있는 모습을 나타낸 것이다. 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일에 걸리는 전압은 각각  $V_1, V_2$ 이다.



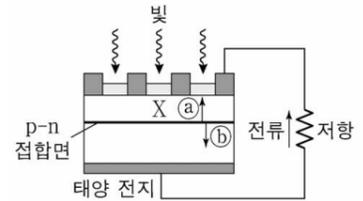
헤어드라이어를 켜는 때가 켜지 않을 때보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주상 변압기에서 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 2차 코일에 흐르는 전류의 세기  
 ㄴ. 집으로 공급되는 전력  
 ㄷ.  $\frac{V_2}{V_1}$

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 p형 반도체와 n형 반도체를 접합하여 만든 태양 전지에 빛을 비추었더니 저항에 화살표 방향으로 전류가 흘렀다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이며, 태양 전지의 p-n 접합면에서 생성된 전자의 이동 방향은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

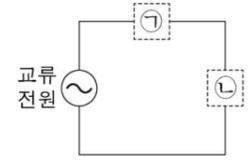
<보 기>

ㄱ. 태양 전지의 p-n 접합면에서 생성된 전자의 이동 방향은 ㉠이다.  
 ㄴ. X는 p형 반도체이다.  
 ㄷ. 태양 전지는 교류 전류를 발생시킨다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

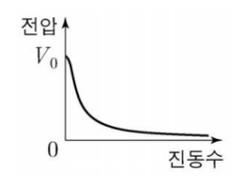
17. 다음은 저항과 축전기를 이용한 교류 회로의 특성에 대한 실험이다.

**[실험 과정]**  
 (가) 그림과 같이 전압이  $V_0$ 으로 일정한 교류 전원, ㉠, ㉡으로 회로를 구성한다. ㉠과 ㉡은 저항과 축전기를 순서 없이 나타낸 것이다.



(나) 교류 전원의 진동수를 변화시키면서, ㉠과 ㉡ 양단에 걸리는 전압을 전압계로 각각 측정한다.

**[실험 결과(일부)]**  
 ○ ㉠ 양단에 걸리는 전압



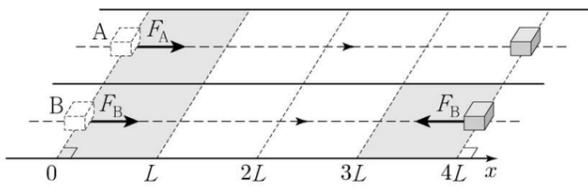
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 저항이다.  
 ㄴ. ㉡ 양단에 걸리는 전압은 진동수가 커질수록 증가한다.  
 ㄷ. 회로에 흐르는 전류의 세기는 진동수가 커질수록 감소한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은  $x=0$ 에서 정지해 있던 물체 A, B가  $x$ 축과 나란한 직선 경로를 따라 운동을 한 모습을, 표는 구간에 따라 A, B에 작용한 힘의 크기와 방향을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같고,  $x=0$ 에서  $x=4L$ 까지 운동하는데 걸린 시간은 같다.  $F_A$ 와  $F_B$ 는 각각 크기가 일정하고,  $x$ 축과 나란한 방향이다.



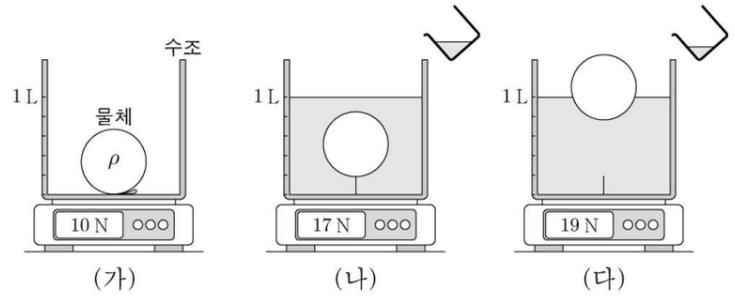
물체	구간	$0 \leq x \leq L$	$L < x < 3L$	$3L \leq x \leq 4L$
A		$F_A$ , 오른쪽	0	0
B		$F_B$ , 오른쪽	0	$F_B$ , 왼쪽

$0 \leq x \leq L$ 에서 A, B가 받은 일을 각각  $W_A$ ,  $W_B$ 라고 할 때,

$\frac{W_A}{W_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{16}{25}$       ②  $\frac{25}{36}$       ③  $\frac{36}{49}$       ④  $\frac{49}{64}$       ⑤  $\frac{64}{81}$

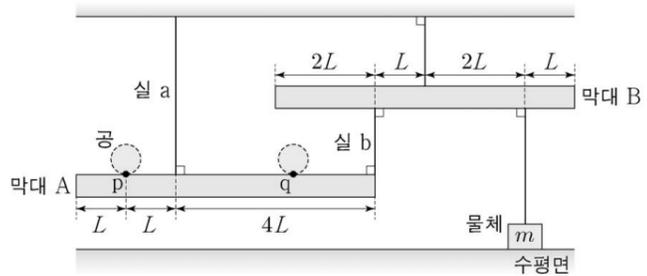
19. 그림 (가)는 수조 안에 밀도가  $\rho$ 인 물체가 바닥에 실로 연결되어 있고, 수조와 물체의 무게는 10 N인 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 1 L 눈금까지 물을 부어 물체가 완전히 잠겨 있을 때의 무게가 17 N인 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 (나)에서 실이 끊어져 물체가 떠오른 후 물을 더 부어 1 L 눈금까지 채웠을 때의 무게가 19 N인 것을 나타낸 것이다. (가), (나), (다)는 각각 평형 상태에 있다.



$\rho$ 는? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, 물의 밀도는  $1 \text{ kg/L}$ 이며, 실의 질량과 부피는 무시한다.)

- ①  $\frac{6}{25} \text{ kg/L}$       ②  $\frac{4}{15} \text{ kg/L}$       ③  $\frac{3}{10} \text{ kg/L}$   
 ④  $\frac{1}{3} \text{ kg/L}$       ⑤  $\frac{5}{12} \text{ kg/L}$

20. 그림과 같이 길이가  $6L$ 인 막대 A, B가 실에 연결되어 수평으로 평형을 유지하고 있고, 질량  $m$ 인 물체는 B와 실로 연결되어 수평면 위에 놓여 있다. A, B가 수평으로 평형을 유지하며 공을 A에 올려놓을 수 있는 가장 왼쪽 지점과 가장 오른쪽 지점은 각각 점 p와 점 q이다. 공이 p에 있을 때, 실 a가 A를 당기는 힘의 크기는  $4mg$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 실 a, b가 A를 당기는 힘의 합은 공이 p에 있을 때와 q에 있을 때가 같다.  
 ㄴ. A의 질량은  $2m$ 이다.  
 ㄷ. p와 q 사이의 거리는  $4L$ 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(물리 I)

성명  수험 번호

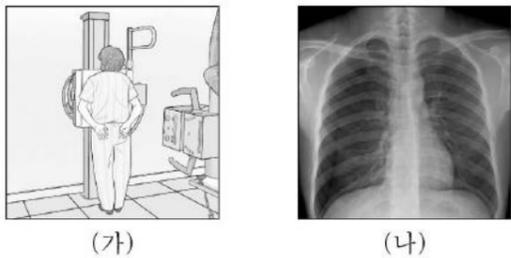
1. 그림은 학생 A, B, C가 소리와 전자기파에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

2. 그림 (가)는 병원에서 전자기파 A를 사용하여 의료 진단용 사진을 찍는 모습을, (나)는 (가)에서 찍은 사진을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 X선이다.  
 ㄴ. A의 진동수는 마이크로파의 진동수보다 작다.  
 ㄷ. A는 공항에서 가방 속 물품을 검색하는 데 사용된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 정보 저장 장치에 대한 설명이다. (가), (나), (다)는 각각 하드 디스크, 플래시 메모리, CD 중 하나이다.

정보 저장 장치	설명
(가)	휴대 전화, 디지털 카메라 등에 사용되는 것으로, 전기적 성질을 이용하여 반도체 소자에 기록되어 있는 정보를 읽는다.
(나)	레이저를 비추었을 때 반사되는 신호를 이용하여 표면의 흠에 기록되어 있는 정보를 읽는다.
(다)	전자기 유도 현상을 이용하여 감자성체로 이루어진 얇은 막에 기록되어 있는 정보를 읽는다.

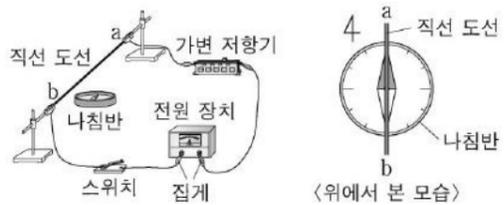
(가)~(다)에 해당하는 정보 저장 장치는?

- |   | (가)     | (나)     | (다)     |
|---|---------|---------|---------|
| ① | 플래시 메모리 | 하드 디스크  | CD      |
| ② | 플래시 메모리 | CD      | 하드 디스크  |
| ③ | 하드 디스크  | 플래시 메모리 | CD      |
| ④ | 하드 디스크  | CD      | 플래시 메모리 |
| ⑤ | CD      | 하드 디스크  | 플래시 메모리 |

4. 다음은 직선 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 직선 도선이 수평면에 놓인 나침반의 자침과 나란하도록 실험 장치를 구성한다.



(나) 스위치를 닫고, 나침반 자침의 방향을 관찰한다.

(다) (가)의 상태에서 가변 저항기의 저항값을 변화시킨 후, (나)를 반복한다.

(라) (가)의 상태에서  ㉠, (나)를 반복한다.

[실험 결과]

(나)	(다)	(라)

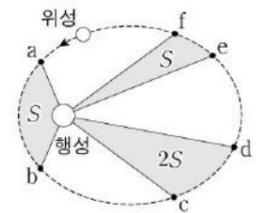
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (나)에서 직선 도선에 흐르는 전류의 방향은 a→b 방향이다.  
 ㄴ. 직선 도선에 흐르는 전류의 세기는 (나)에서가 (다)에서보다 작다.  
 ㄷ. '전원 장치의 (+), (-) 단자에 연결된 집계를 서로 바꿔 연결한 후'는 ㉠으로 적절하다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 위성이 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. a~f는 타원 궤도상의 점이다. 위성과 행성을 연결한 직선이 쓸고 지나가는 면적은 ab 구간과 ef 구간에서 S로 같고, cd 구간에서 2S이다.



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

<보 기>

ㄱ. 위성의 가속도 크기는 a에서가 f에서보다 크다.  
 ㄴ. 위성의 속력은 b에서가 c에서보다 크다.  
 ㄷ. 위성이 이동하는 데 걸리는 시간은 cd 구간에서와 ef 구간에서가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

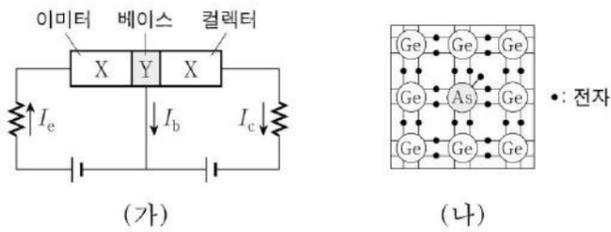
6. 다음은 표준 모형에서 양성자와 중성자에 대해 설명한 것이다.

- 양성자와 중성자는 각각 3개의 쿼크로 구성되어 있다.
- 위 쿼크(u)의 전하량은  $+\frac{2}{3}e$ 이고, 아래 쿼크(d)의 전하량은  $-\frac{1}{3}e$ 이다. ( $e$ 는 기본 전하량이다.)

양성자와 중성자를 구성하고 있는 쿼크의 조합으로 옳은 것은?

- |   |     |     |   |     |     |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
|   | 양성자 | 중성자 |   | 양성자 | 중성자 |
| ① | udd | uud | ② | udd | ddd |
| ③ | uud | udd | ④ | uud | ddd |
| ⑤ | uuu | udd |   |     |     |

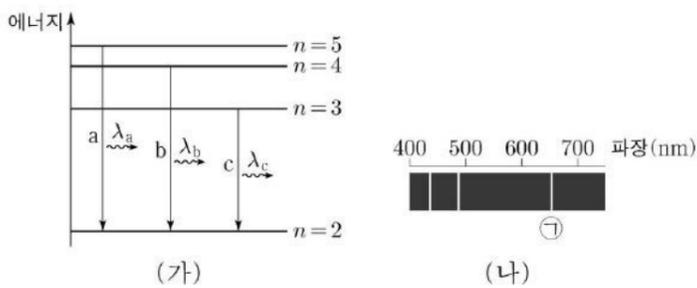
7. 그림 (가)는 트랜지스터가 연결된 회로를 나타낸 것이다. X, Y는 각각 p형 반도체, n형 반도체 중 하나이다. 그림 (나)는 Y를 구성하는 원소와 원자가 전자의 배열을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. Y는 n형 반도체이다.
  - ㄴ. 이미터와 베이스 사이에는 역방향 전압이 걸려 있다.
  - ㄷ. 베이스에 있는 전자는 대부분 컬렉터로 이동한다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

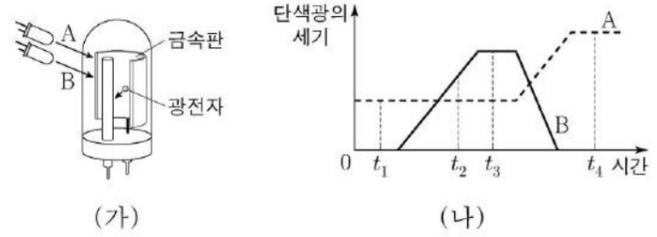
8. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c에서 방출되는 빛의 파장은 각각  $\lambda_a, \lambda_b, \lambda_c$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 a, b, c에서 방출되는 빛의 선 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. (나)의 ㉠은 a에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
  - ㄴ. 방출되는 빛의 진동수는 a에서 b에서보다 크다.
  - ㄷ. 전자가  $n=4$ 에서  $n=3$ 인 상태로 전이할 때 방출되는 빛의 파장은  $|\lambda_b - \lambda_c|$ 와 같다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 단색광 A, B를 광전관의 금속판에 비추는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 A, B의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.  $t_1$ 일 때 광전자가 방출되지 않고,  $t_2$ 일 때 광전자가 방출된다.

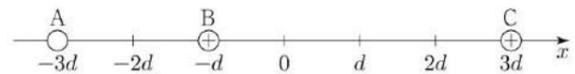


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 진동수는 A가 B보다 작다.
  - ㄴ. 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $t_2$ 일 때가  $t_3$ 일 때보다 작다.
  - ㄷ.  $t_4$ 일 때 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 점전하 A, B, C가  $x$ 축상에 고정되어 있다. A와 C의 전하량의 크기는 같고, B와 C는 양(+)전하이다.  $x=0$ 에서 전기장은 0이다.

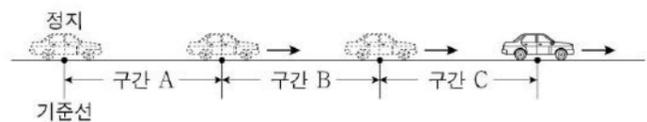


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
  - ㄴ. 전하량은 B가 C보다 작다.
  - ㄷ. A를  $x=d$ 로 옮겨 고정시켰을 때,  $x=0$ 에서 전기장의 방향은  $+x$  방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 기준선에 정지해 있던 자동차가 출발하여 직선 경로를 따라 운동한다. 자동차는 구간 A에서 등가속도, 구간 B에서 등속도, 구간 C에서 등가속도 운동한다. A, B, C의 길이는 모두 같고, 자동차가 구간을 지나는 데 걸린 시간은 A에서 C에서의 4배이다.

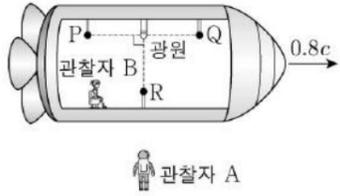


자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 평균 속력은 B에서 A에서의 2배이다.
  - ㄴ. 구간을 지나는 데 걸린 시간은 B에서 C에서의 2배이다.
  - ㄷ. 가속도의 크기는 C에서 A에서의 8배이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이  $0.8c$ 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A가 측정할 때, 광원에서 발생한 빛이 검출기 P, Q, R에 동시에 도달한다. B가 측정할 때, P, Q, R는 광원으로부터 각각 거리  $L_P$ ,  $L_Q$ ,  $L_R$ 만큼 떨어져 있다. P, 광원, Q는 운동 방향과 나란한 동일 직선상에 있다.



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

- <보기>
- ㄱ. A가 측정할 때, P와 Q 사이의 거리는  $L_P + L_Q$ 보다 작다.
  - ㄴ. B가 측정할 때,  $L_P$ 가  $L_R$ 보다 작다.
  - ㄷ. B가 측정할 때, A의 시간은 B의 시간보다 빠르게 간다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 원자로에 대한 내용이다.

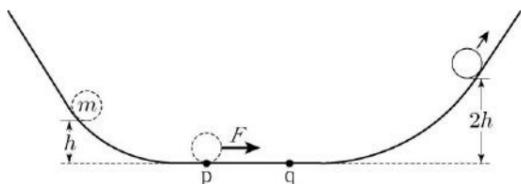
- 원자로에서는 우라늄( $^{235}\text{U}$ ) 원자핵이 분열되면서 에너지와 고속의 중성자가 방출되는 핵반응이 연쇄적으로 일어나는데, 이 연쇄 반응을 제어하기 위해서 제어봉과 ㉠을/를 사용한다.
- 원자로의 한 종류인 경수로로는 경수( $\text{H}_2\text{O}$ )를 ㉡과/와 냉각재로 사용한다. 경수는 고속의 중성자를 감속시키는 효율이 중수( $\text{D}_2\text{O}$ )보다 낮지만 중수에 비해 얻기 쉽다는 장점이 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 감속재이다.
  - ㄴ. 제어봉은 핵반응에서 방출된 중성자를 흡수하는 역할을 한다.
  - ㄷ. 우라늄( $^{235}\text{U}$ ) 원자핵이 분열할 때 방출되는 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 높이  $h$ 인 지점에 가만히 놓은 질량  $m$ 인 물체가 마찰이 없는 연직면상의 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 물체는 궤도의 수평 구간의 점 p에서 점 q까지 운동하는 동안 물체의 운동 방향으로 일정한 크기의 힘  $F$ 를 받는다. 물체의 운동 에너지는 높이  $2h$ 인 지점에서가 p에서의 2배이다.

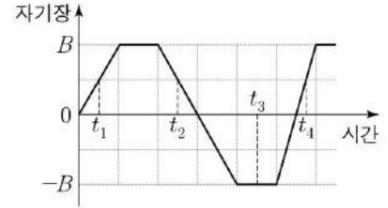
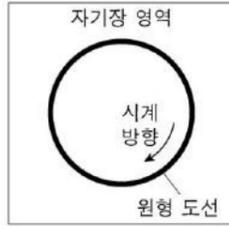


$F=2mg$ 일 때, 물체가 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

[3점]

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

15. 그림 (가)는 균일한 자기장이 수직으로 통과하는 종이면에 원형 도선이 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 자기장을 시간에 따라 나타낸 것이다.  $t_1$ 일 때, 원형 도선에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.



(가)

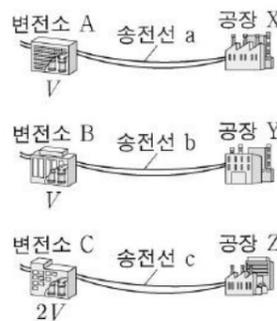
(나)

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

- <보기>
- ㄱ.  $t_2$ 일 때, 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.
  - ㄴ.  $t_3$ 일 때, 자기장의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이다.
  - ㄷ. 유도 전류의 세기는  $t_2$ 일 때가  $t_4$ 일 때보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 변전소 A, B, C가 각각 공장 X, Y, Z로 전력을 공급하는 과정을 나타낸 것이다. A, B, C의 송전 전압은 각각  $V$ ,  $V$ ,  $2V$ 이다. 표는 송전선 a, b, c의 저항값과 전류의 세기를 나타낸 것이다.

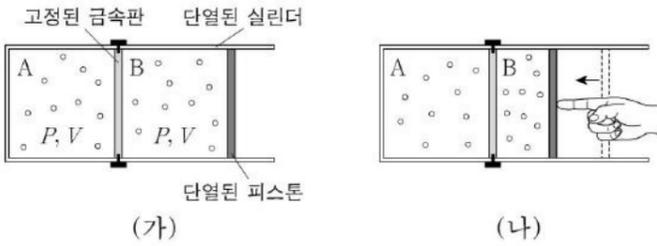


송전선	저항값	전류의 세기
a	$4R$	$I$
b	$R$	$2I$
c	$2R$	$I$

X, Y, Z에서 소비하는 전력을 각각  $P_X$ ,  $P_Y$ ,  $P_Z$ 라 할 때,  $P_X$ ,  $P_Y$ ,  $P_Z$ 를 옳게 비교한 것은?

- ①  $P_X < P_Y < P_Z$
- ②  $P_X < P_Z < P_Y$
- ③  $P_Y < P_X < P_Z$
- ④  $P_Y < P_Z < P_X$
- ⑤  $P_Z < P_Y < P_X$

17. 그림 (가)와 같이 실린더 안의 동일한 이상 기체 A와 B가 열전달이 잘되는 고정된 금속판에 의해 분리되어 열평형 상태에 있다. A, B의 압력과 부피는 각각  $P, V$ 로 같다. 그림 (나)는 (가)에서 피스톤에 힘을 가하여 B의 부피가 감소한 상태로 A와 B가 열평형을 이룬 모습을 나타낸 것이다.

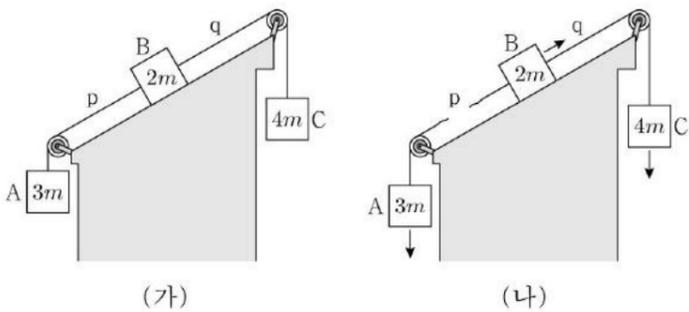


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰, 금속판이 흡수한 열량은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 온도는 (가)에서가 (나)에서보다 높다.
  - ㄴ. (나)에서 기체의 압력은 A가 B보다 작다.
  - ㄷ. (가)→(나) 과정에서 B가 받은 일은 B의 내부 에너지 증가량과 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 질량이 각각  $3m, 2m, 4m$ 인 물체 A, B, C가 실로 연결된 채 정지해 있다. 실 p, q는 빗면과 나란하다. 그림 (나)는 (가)에서 p가 끊어진 후, A, B, C가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

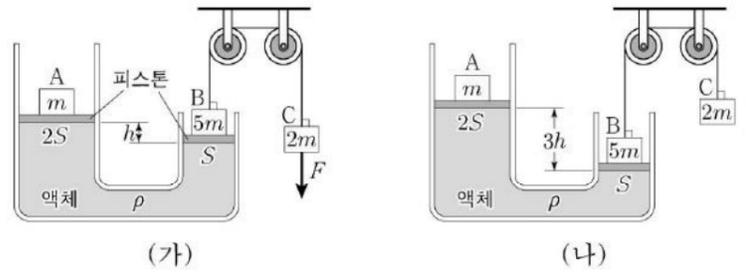


(나)의 상황에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다.
  - ㄴ. A에 작용하는 알짜힘의 크기는 C에 작용하는 알짜힘의 크기보다 작다.
  - ㄷ. q가 B를 당기는 힘의 크기는  $mg$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

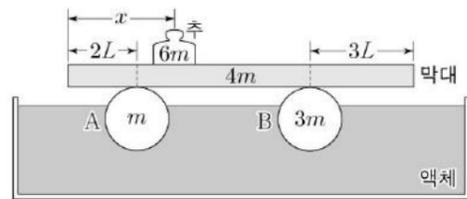
19. 그림 (가)는 물체 A, B가 각각 단면적이  $2S, S$ 인 피스톤 위에 놓여 있고, B와 실로 연결된 물체 C에 연직 방향의 일정한 힘  $F$ 가 작용하여 A, B, C가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 두 피스톤의 높이 차는  $h$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서  $F$ 가 작용하지 않을 때, 두 피스톤의 높이 차이가  $3h$ 가 되어 A, B, C가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각  $m, 5m, 2m$ 이고, 액체의 밀도는  $\rho$ 이다.



$F$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 대기압은 일정하며, 실과 피스톤의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

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

20. 그림과 같이 질량  $6m$ 인 추를 올려놓은 질량  $4m$ 인 직육면체 막대가 액체 위에 떠 있는 구 A, B 위에서 수평으로 평형을 유지하고 있다. 막대의 길이는  $10L$ 이고, 추는 막대의 왼쪽 끝에서 거리  $x$ 인 지점에 있다. A, B는 부피가 같고 질량은 각각  $m, 3m$ 이다. A, B는 각각 막대의 왼쪽 끝에서  $2L$ , 오른쪽 끝에서  $3L$ 인 지점을 받치고 있다.



$x$ 는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 추의 크기, 막대의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{8}{3}L$     ②  $\frac{10}{3}L$     ③  $\frac{7}{2}L$     ④  $4L$     ⑤  $\frac{9}{2}L$

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 다음은 어떤 화장품과 관련된 내용이다. A, B, C는 가시광선, 자외선, 적외선을 순서 없이 나타낸 것이다.

햇빛에는 우리 눈에 보이는  A  외에도 파장이 더 짧은 자외선과 더 긴  B 도 포함되어 있다. 햇빛이 강한 여름에 야외 활동을 할 때에는 피부를 보호하기 위해  C 을 차단할 수 있는 화장품을 사용하는 것이 좋다.



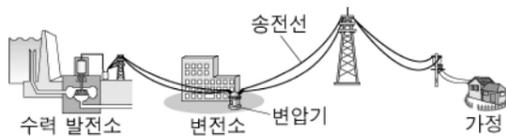
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 가시광선이다.  
 ㄴ. 진동수는 B가 C보다 크다.  
 ㄷ. 열을 내는 물체에서는 B가 방출된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 수력 발전소에서 생산한 전기의 송전 과정을 나타낸 것이다.



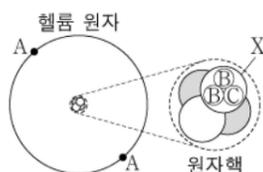
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 수력 발전소에서는 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.  
 ㄴ. 변전소의 변압기는 전자기 유도를 이용하여 전압을 변화시킨다.  
 ㄷ. 가정에서 사용하는 전압은 변전소의 송전 전압보다 낮다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 헬륨 원자의 구조를 나타낸 것이고, 표는 입자 A, B, C를 입자의 종류와 전하의 부호로 구분한 것이다. X는 양성자와 중성자 중 하나이다.



입자의 종류	전하의 부호	
	ⓐ	ⓒ
렙톤		A
쿼크	B	C

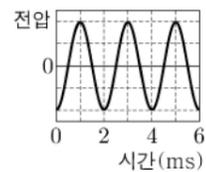
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

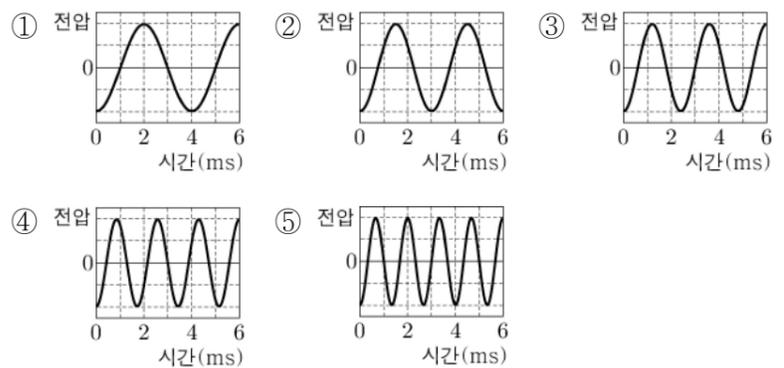
ㄱ. ⓐ는 음(-)이다.  
 ㄴ. X는 양성자이다.  
 ㄷ. 전하량의 크기는 C가 A보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

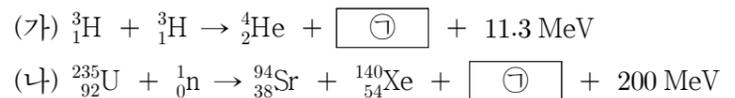
4. 그림은 소리 분석기로 분석한 소리 A의 파형을 나타낸 것이다.



진동수가 A의  $\frac{3}{2}$  배인 소리의 파형으로 가장 적절한 것은?



5. 다음은 두 가지 핵반응이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉑은  $3^1_0\text{n}$ 이다.  
 ㄴ. (가)는 핵융합 반응이다.  
 ㄷ. (가), (나)는 질량 결손에 의해 에너지가 방출되는 핵반응이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 서로 다른 금속판 X, Y에 진동수가 각각  $f$ ,  $2f$ 인 빛 A, B를 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.

빛	진동수	광전자의 최대 운동 에너지	
		X	Y
A	$f$	$3E_0$	$2E_0$
B	$2f$	$7E_0$	㉓

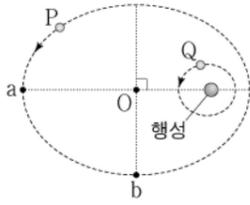
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉓은  $7E_0$ 보다 작다.  
 ㄴ. 광전 효과가 일어나는 빛의 최소 진동수는 X가 Y보다 크다.  
 ㄷ. A와 B를 X에 함께 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $10E_0$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 위성 P, Q가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 a는 P가 행성으로부터 가장 먼 지점, 점 b는 P가 타원의 중심 O에서 가장 가까운 지점이다. 타원 궤도의 긴반지름은 P가 Q의 4배이고, Q의 공전 주기는  $T$ 이다.



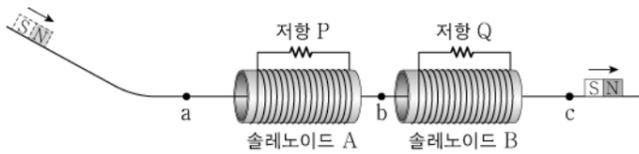
P에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

<보 기>

ㄱ. 가속도의 크기는 b에서 a에서보다 크다.  
 ㄴ. 운동 에너지는 a에서 b로 이동하는 동안 감소한다.  
 ㄷ. a에서 b까지 이동하는 데 걸리는 시간은  $2T$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 고정되어 있는 동일한 솔레노이드 A, B의 중심축에 마찰이 없는 레일이 있고, A, B에는 동일한 저항 P, Q가 각각 연결되어 있다. 빔면을 내리운 자석이 수평인 레일 위의 점 a, b, c를 지난다.



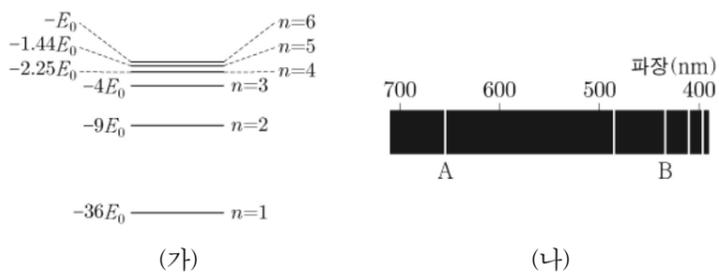
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 사이의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 자석의 속력은 c에서 a에서보다 크다.  
 ㄴ. b에서 자석에 작용하는 자기력의 방향은 자석의 운동 방향과 같다.  
 ㄷ. P에 흐르는 전류의 최댓값은 Q에 흐르는 전류의 최댓값보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가), (나)는 각각 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 전자의 에너지 준위와 선 스펙트럼의 일부를 나타낸 것이다.



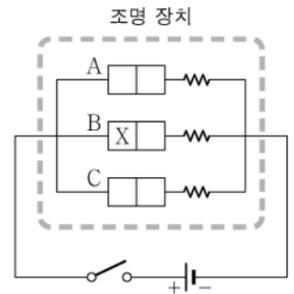
A에 해당하는 빛의 진동수가  $\frac{5E_0}{h}$  일 때, 다음 중 B와 진동수가 같은 빛은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

- ①  $n=2$ 에서  $n=5$ 로 전이할 때 흡수하는 빛  
 ②  $n=3$ 에서  $n=4$ 로 전이할 때 흡수하는 빛  
 ③  $n=4$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때 방출하는 빛  
 ④  $n=5$ 에서  $n=1$ 로 전이할 때 방출하는 빛  
 ⑤  $n=6$ 에서  $n=3$ 으로 전이할 때 방출하는 빛

10. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)를 이용한 빛의 합성에 대한 탐구 활동이다.

[자료 조사 결과]  
 ○ LED는 띠틈의 크기에 해당하는 빛을 방출한다.  
 ○ LED A, B, C는 각각 빛의 삼원색 중 한 종류의 빛만 낸다.  
 ○ 띠틈의 크기는  $A > B > C$ 이다.

[실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 A, B, C에서 나오는 빛이 합성되는 조명 장치를 구성한다.  
 (나) 스위치를 닫고 조명 장치의 색을 관찰한다.  
 (다) 스위치를 열고 전지의 방향을 반대로 바꾼 후 (나)를 반복한다.  
 (라) (다)에서 스위치를 열고 B의 방향을 반대로 바꾼 후 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

실험 과정	(나)	(다)	(라)
조명 장치의 색	㉠	자홍색	백색

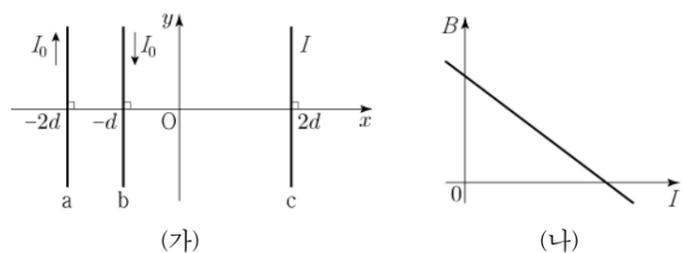
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 파란색 빛을 내는 LED이다.  
 ㄴ. X는 n형 반도체이다.  
 ㄷ. ㉠은 초록색이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)와 같이 무한히 긴 직선 도선 a, b, c가  $xy$ 평면에 고정되어 있고, a, b에는 세기가  $I_0$ 으로 일정한 전류가 서로 반대 방향으로 흐르고 있다. 그림 (나)는 원점 O에서 a, b, c의 전류에 의한 자기장  $B$ 를 c에 흐르는 전류  $I$ 에 따라 나타낸 것이다.



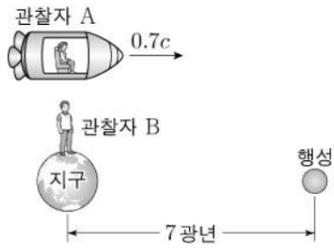
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ.  $I=0$ 일 때,  $B$ 의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.  
 ㄴ.  $B=0$ 일 때,  $I$ 의 방향은  $-y$ 방향이다.  
 ㄷ.  $B=0$ 일 때,  $I$ 의 세기는  $I_0$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 A가 탄 우주선이 행성을 향해 가고 있다. 관찰자 B가 측정할 때, 행성까지의 거리는 7광년이고 우주선은  $0.7c$ 의 속력으로 등속도 운동한다. B는 멀어지고 있는 A를 향해 자신이 측정하는 시간을 기준으로 1년마다 빛 신호를 보낸다.

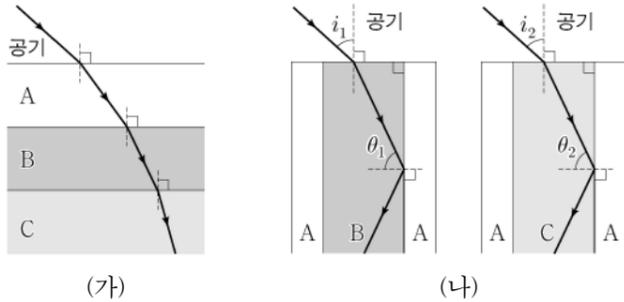


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. A가 B의 신호를 수신하는 시간 간격은 1년보다 짧다.
  - ㄴ. A가 측정할 때, 지구에서 행성까지의 거리는 7광년보다 작다.
  - ㄷ. B가 측정할 때, A의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 단색광 X가 광섬유에 사용되는 물질 A, B, C를 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A, B, C를 이용하여 만든 광섬유에 X가 각각 입사각  $i_1, i_2$ 로 입사하여 진행하는 모습을 나타낸 것이다.  $\theta_1, \theta_2$ 는 코어와 클래딩 사이의 임계각이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 굴절률은 C가 A보다 크다.
  - ㄴ.  $\theta_1 < \theta_2$ 이다.
  - ㄷ.  $i_1 > i_2$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 점전하 A, B가 각각  $x=0, x=3d$ 에 고정되어 있다. A는 음(-)전하이다. 양(+전하)를 띤 입자 X의 위치를 바꾸어 가며 X에 작용하는 전기력의 크기를 측정하였더니,  $x=-d, x=d, x=4d$ 에서 각각  $F_1, F_2, F_3$ 이었다.

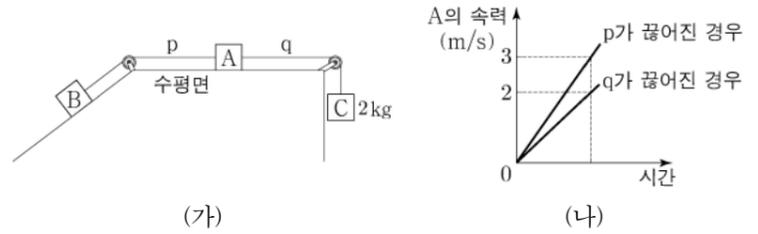


$F_2 > F_3 > F_1$ 일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 전하량의 크기는 B가 A보다 크다.
  - ㄴ.  $x=d$ 와  $x=2d$  사이에 X에 작용하는 전기력이 0이 되는 지점이 있다.
  - ㄷ.  $x=-d$ 에서 X에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

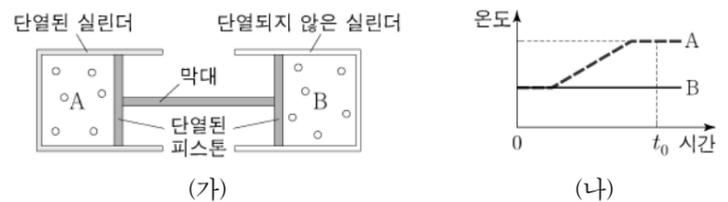
15. 그림 (가)는 수평면 위에 있는 물체 A가 물체 B, C에 실 p, q로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 p, q 중 하나가 끊어진 경우, 시간에 따른 A의 속력을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같고, C의 질량은 2kg이다.



A의 질량은? (단, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① 3 kg    ② 4 kg    ③ 5 kg    ④ 6 kg    ⑤ 7 kg

16. 그림 (가)와 같이 단열된 실린더와 단열되지 않은 실린더에 각각 같은 양의 동일한 이상 기체 A, B가 들어 있고, 단면적이 같은 단열된 두 피스톤이 정지해 있다. B의 온도를 일정하게 유지하면서 A에 열을 공급하였더니 피스톤이 천천히 이동하여 정지하였다. 그림 (나)는 시간에 따른 A와 B의 온도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더는 고정되어 있고, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ.  $t_0$ 일 때, 내부 에너지는 A가 B보다 크다.
  - ㄴ.  $t_0$ 일 때, 부피는 B가 A보다 크다.
  - ㄷ. A의 온도가 높아지는 동안 B는 열을 방출한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

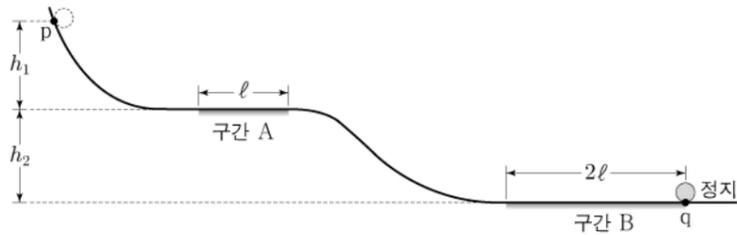
17. 그림은 커다란 수조의 작은 구멍에서 물이 새어 나오는 모습을 나타낸 것이다. 구멍의 단면적은  $1\text{ cm}^2$ 이고, 물이 새어 나오는 동안 구멍의 중심에서 수면까지의 높이는  $5\text{ m}$ 로 일정하게 유지된다.



물이 베르누이 법칙을 만족한다고 할 때, 새어 나온 물의 양이  $200\text{ kg}$ 이 될 때까지 걸리는 시간은? (단, 중력 가속도는  $10\text{ m/s}^2$ 이며, 물은 밀도가  $1000\text{ kg/m}^3$ 이다.)

- ① 1분 40초      ② 3분 20초      ③ 5분
- ④ 6분 40초      ⑤ 8분 20초

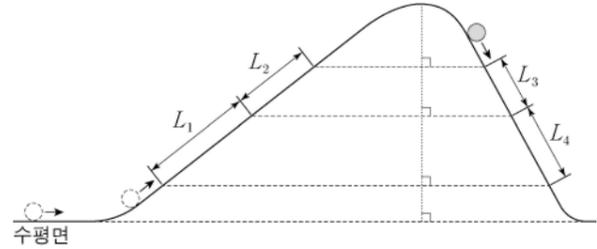
18. 그림은 점 p에 가만히 놓은 물체가 궤도를 따라 운동하여 점 q에서 정지한 모습을 나타낸 것이다. 길이가 각각  $\ell, 2\ell$ 인 수평 구간 A, B에서는 물체에 같은 크기의 일정한 힘이 운동 방향의 반대 방향으로 작용한다. p와 A의 높이 차는  $h_1$ , A와 B의 높이 차는  $h_2$ 이다. 물체가 B를 지나는데 걸린 시간은 A를 지나는데 걸린 시간의 2배이다.



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

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

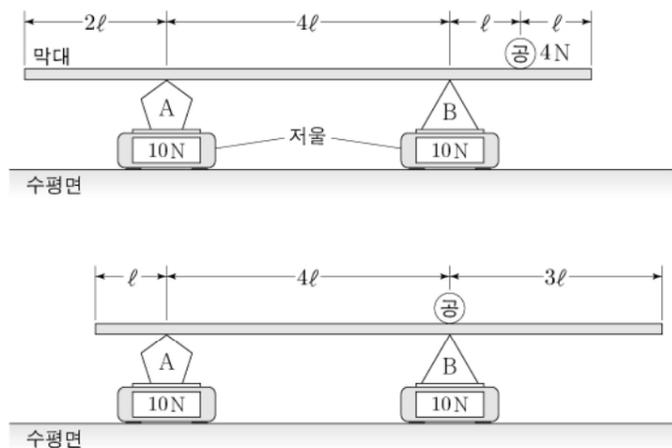
19. 그림과 같이 수평면에서 운동하던 물체가 왼쪽 빗면을 따라 올라간 후 곡선 구간을 지나 오른쪽 빗면을 따라 내려온다. 물체가 왼쪽 빗면에서 거리  $L_1$ 과  $L_2$ 를 지나는데 걸린 시간은 각각  $t_0$ 로 같고, 오른쪽 빗면에서 거리  $L_3$ 을 지나는데 걸린 시간은  $\frac{t_0}{2}$ 이다.



$L_2 = L_4$ 일 때,  $\frac{L_1}{L_3}$ 은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

20. 그림은 물체 A, B가 각각 저울 위에 놓여 있고, 공을 올려놓은 막대가 A, B 위에 수평으로 정지해 있는 두 경우를 나타낸 것이다. 막대의 길이는  $8\ell$ 이고, 공의 무게는  $4\text{ N}$ 이다. 두 경우 모두 저울에 측정된 무게는  $10\text{ N}$ 으로 같다.



A의 무게는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ① 5 N      ② 6 N      ③ 7 N      ④ 8 N      ⑤ 9 N

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호  -     제 [ ] 선택

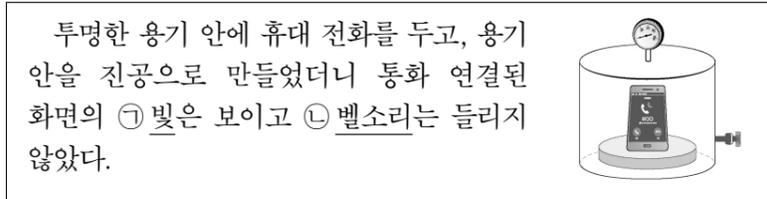
1. 그림은 태양광 발전, 태양열 발전에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

2. 다음은 전자기파와 소리의 전달에 대한 내용이다.



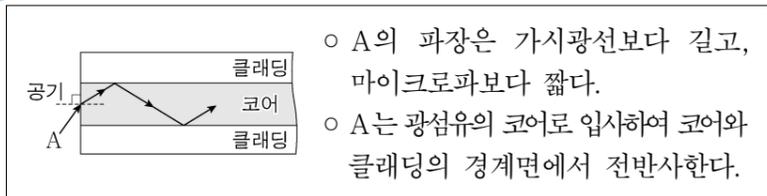
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. ㉠은 진공에서 전달된다.  
㉡. ㉡의 속력은 공기에서가 물에서보다 크다.  
㉢. 공기 중에서의 속력은 ㉠이 ㉡보다 작다.

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

3. 다음은 광통신에 쓰이는 전자기파 A와 광섬유에 대한 설명이다.



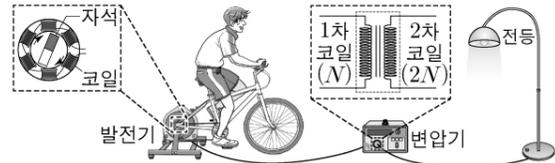
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. A는 자외선이다.  
㉡. 굴절률은 클래딩이 코어보다 크다.  
㉢. A의 속력은 코어에서가 공기에서보다 느리다.

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

4. 그림은 자전거 발전기에서 생산된 전력이 변압기를 통해 전등에 공급되어 전등에서 빛이 나오는 모습을 나타낸 것이다. 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $N$ ,  $2N$ 이다.



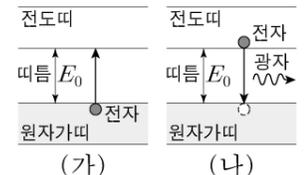
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서 에너지 손실은 무시한다.)

<보 기>

㉠. 발전기에서는 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.  
㉡. 1차 코일에 걸리는 전압은 2차 코일에 걸리는 전압의 2배이다.  
㉢. 전등에서는 전기 에너지가 빛에너지로 전환된다.

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

5. 그림 (가), (나)는 반도체의 원자가띠와 전도띠 사이에서 전자가 전이하는 과정을 나타낸 것이다. (나)에서는 광자가 방출된다.



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

<보 기>

㉠. (가)에서 전자는 에너지를 흡수한다.  
㉡. (나)에서 방출되는 광자의 에너지는  $E_0$ 보다 작다.  
㉢. (나)에서 원자가띠에 있는 전자의 에너지는 모두 같다.

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

6. 표는 표준 모형에서 기본 입자 A~D가 3가지 특징에 해당되는지의 여부를 나타낸 것이다. A~D는 각각 아래 쿼크, 위 쿼크, 중성미자, 전자 중 하나이다.

특징 \ 기본 입자	A	B	C	D
전자기 상호 작용을 한다.	○	○	○	×
렙톤이다.	×	×	○	○
음(-)전하를 띤다.	×	○	○	×

(○: 해당됨, ×: 해당 안 됨)

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

<보 기>

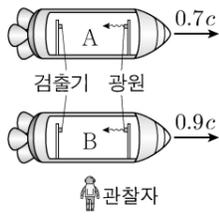
㉠. D는 중성미자이다.  
㉡. 양성자 내에서 A와 B는 강한 상호 작용을 한다.  
㉢. 전하량의 크기는 C가 B의 3배이다.

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

## 2 (물리 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림과 같이 관찰자에 대해 우주선 A, B가 각각 일정한 속도  $0.7c$ ,  $0.9c$ 로 운동한다. A, B에서는 각각 광원에서 방출된 빛이 검출기에 도달하고, 광원과 검출기 사이의 고유 길이는 같다. 광원과 검출기는 운동 방향과 나란한 직선상에 있다.



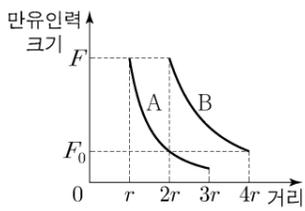
관찰자가 측정할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은  $c$ 이다.)

<보기>

- ㄱ. A에서 방출된 빛의 속력은  $c$ 보다 작다.  
 ㄴ. 광원과 검출기 사이의 거리는 A에서가 B에서보다 크다.  
 ㄷ. 광원에서 방출된 빛이 검출기에 도달하는 데 걸린 시간은 A에서가 B에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 질량이 다른 위성 A, B가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, 행성이 A와 B에 작용하는 만유인력의 크기를 행성 중심으로부터 A, B 중심까지의 거리에 따라 나타낸 것이다.



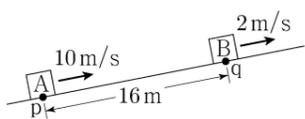
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ.  $F = 4F_0$ 이다.  
 ㄴ. 질량은 B가 A의 4배이다.  
 ㄷ. 공전 주기는 B가 A의  $2\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 빗면을 따라 등가속도 운동하는 물체 A, B가 각각 점 p, q를  $10\text{m/s}$ ,  $2\text{m/s}$ 의 속력으로 지난다. p와 q 사이의 거리는  $16\text{m}$ 이고, A와 B는 q에서 만난다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 연직면상에서 운동하며, 물체의 크기, 마찰은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. q에서 만나는 순간, 속력은 A가 B의 4배이다.  
 ㄴ. A가 p를 지나고 2초 후 B와 만난다.  
 ㄷ. B가 최고점에 도달했을 때, A와 B 사이의 거리는  $8\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

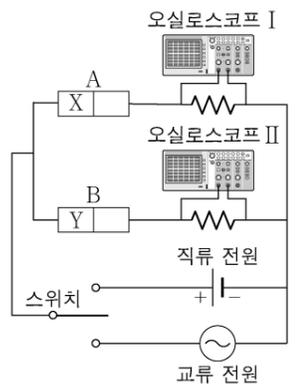
10. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 p-n 접합 다이오드 A와 B, 저항, 오실로스코프 I과 II, 스위치, 직류 전원, 교류 전원이 연결된 회로를 구성한다. X, Y는 각각 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

- (나) 스위치를 직류 전원에 연결하여 I, II에 측정된 전압을 관찰한다.

- (다) 스위치를 교류 전원에 연결하여 I, II에 측정된 전압을 관찰한다.



[실험 결과]

	오실로스코프 I	오실로스코프 II
(나)		
(다)		

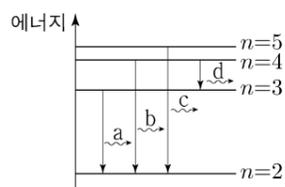
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. X는 p형 반도체이다.  
 ㄴ. (나)의 A에는 순방향 전압이 걸려 있다.  
 ㄷ. (다)의 II에서 전압이  $-V_0$ 일 때, B에서 Y의 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이에서 방출되는 단색광 a, b, c, d를 나타낸 것이다. 표는 a, b, c, d를 광전관 P에 각각 비추었을 때 광전자의 방출 여부와 광전자의 최대 운동 에너지  $E_{\text{max}}$ 를 나타낸 것이다.



단색광	광전자의 방출 여부	$E_{\text{max}}$
a	방출 안 됨	-
b	방출됨	$E_1$
c	방출됨	$E_2$
d	방출 안 됨	-

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

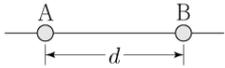
- ㄱ. 진동수는 a가 b보다 크다.  
 ㄴ. b와 c를 P에 동시에 비출 때  $E_{\text{max}}$ 는  $E_2$ 이다.  
 ㄷ. a와 d를 P에 동시에 비출 때 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 정전기에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B를 거리  $d$ 만큼 떨어뜨려 고정시킨다.



(나) A, B를 각각 대전시키고, A와 B의 사이에서 전기장이 0인 지점을 찾는다.

(다) A, B를 접촉시킨 후 A, B를 거리  $d$ 만큼 떨어뜨려 고정시키고, A와 B의 사이에서 전기장이 0인 지점을 찾는다.

[실험 결과]

전기장이 0인 지점	
(나)	A에서 B쪽으로 거리 $\frac{1}{3}d$ 인 지점
(다)	㉠

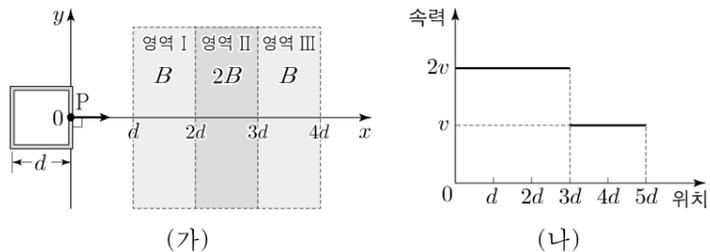
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (나)에서 A와 B에는 서로 미는 전기력이 작용한다.
- ㄴ. (나)에서 대전된 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 'A에서 B쪽으로 거리  $\frac{1}{2}d$ 인 지점'은 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 한 변의 길이가  $d$ 인 정사각형 금속 고리가  $xy$ 평면에서  $+x$ 방향으로 자기장 영역 I, II, III을 통과한다. I, II, III에서 자기장의 세기는 각각  $B, 2B, B$ 로 균일하고, 방향은 모두  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. P는 금속 고리의 한 점이다. 그림 (나)는 P의 속력을 위치에 따라 나타낸 것이다.



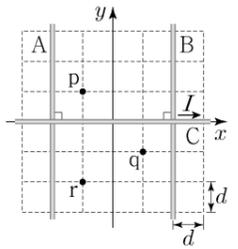
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. P가  $x=1.5d$ 를 지날 때, P에서의 유도 전류의 방향은  $-y$ 방향이다.
- ㄴ. 유도 전류의 세기는 P가  $x=1.5d$ 를 지날 때가  $x=4.5d$ 를 지날 때보다 크다.
- ㄷ. 유도 전류의 방향은 P가  $x=2.5d$ 를 지날 때와  $x=3.5d$ 를 지날 때가 서로 반대 방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가  $xy$ 평면에 고정되어 있고, C에는 세기가  $I$ 인 전류가  $+x$ 방향으로 흐른다. 점 p, q, r는  $xy$ 평면에 있고, p, q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다.



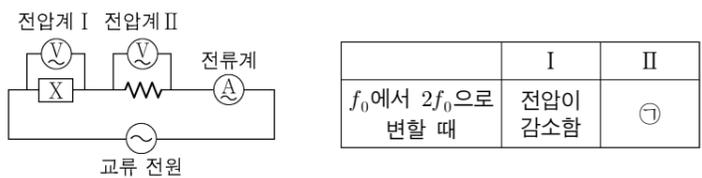
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 전류의 방향은 A에서와 B에서가 같다.
- ㄴ. A에 흐르는 전류의 세기는  $I$ 보다 작다.
- ㄷ. r에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 전압이 일정한 교류 전원에 전기 소자 X, 저항, 전류계, 전압계 I과 II를 연결하여 구성된 회로를, 표는 교류 전원의 진동수가  $f_0$ 에서  $2f_0$ 으로 변할 때 I, II에서의 전압 변화를 나타낸 것이다. X는 코일과 축전기 중 하나이다.



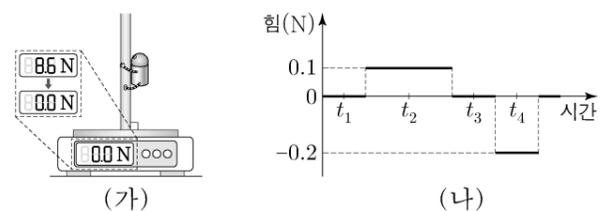
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. X는 축전기이다.
- ㄴ. '전압이 증가함'은 ㉠에 해당한다.
- ㄷ. 회로에 흐르는 전류의 세기는  $2f_0$ 일 때가  $f_0$ 일 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 저울 위에 고정된 수직 봉을 따라 연직 방향으로 운동할 수 있는 로봇을 수직 봉에 매달고 로봇이 정지한 상태에서 저울의 측정값을 0으로 맞춘 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 로봇이 운동하는 동안 저울에서 측정된 힘을 시간에 따라 나타낸 것이다. 로봇의 질량은  $0.1\text{kg}$ 이고,  $t_1$ 일 때 정지해 있다.



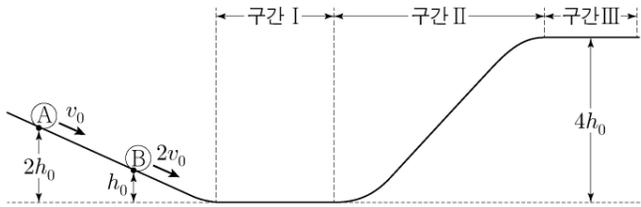
로봇의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ.  $t_2$ 일 때, 로봇에 작용하는 알짜힘의 방향은 연직 윗방향이다.
- ㄴ.  $t_3$ 일 때, 속력은 0이다.
- ㄷ.  $t_4$ 일 때, 가속도 크기는  $1\text{m/s}^2$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 마찰이 없는 궤도를 따라 운동하는 물체 A, B가 각각 높이  $2h_0$ ,  $h_0$ 인 지점을  $v_0$ ,  $2v_0$ 의 속력으로 지난다.  $h_0$ 인 지점에서 B의 운동 에너지는 중력 퍼텐셜 에너지의 4배이다. 궤도의 구간 I, II는 각각 수평면, 경사면이고, 구간 III은 높이가  $4h_0$ 인 수평면이다.

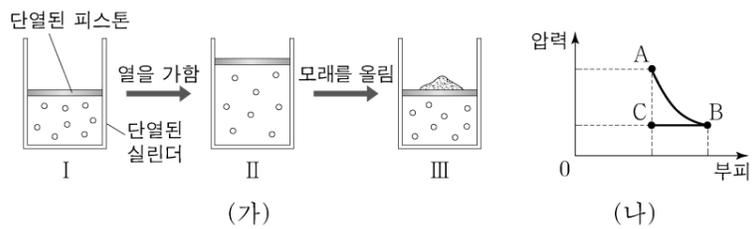


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, 물체는 동일 연직 면상에서 운동하며, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. I을 통과하는 데 걸리는 시간은 A가 B의  $\frac{5}{3}$ 배이다.
  - ㄴ. II에서 A의 운동 에너지와 중력 퍼텐셜 에너지가 같은 지점의 높이는  $h_0$ 이다.
  - ㄷ. III에서 B의 속력은  $v_0$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)의 I은 이상 기체가 들어 있는 실린더에 피스톤이 정지해 있는 모습을, II는 I에서 기체에 열을 서서히 가했을 때 기체가 팽창하여 피스톤이 정지한 모습을, III은 II에서 피스톤에 모래를 서서히 올려 피스톤이 내려가 정지한 모습을 나타낸 것이다. I과 III에서 기체의 부피는 같다. 그림 (나)는 (가)의 기체 상태가 변화할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 I, II, III에서의 기체의 상태 중 하나이다.

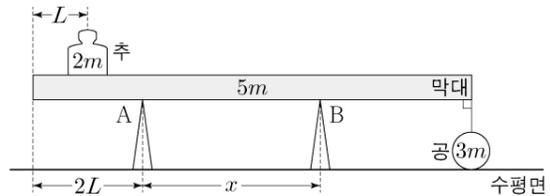


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. I→II 과정에서 기체는 외부에 일을 한다.
  - ㄴ. 기체의 온도는 III에서가 I에서보다 높다.
  - ㄷ. II→III 과정은 B→C 과정에 해당한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

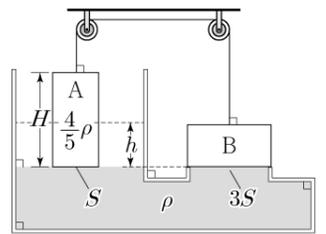
19. 그림과 같이 길이  $8L$ 인 막대가 받침대 A, B 위에서 수평으로 평형을 유지하고 있다. 추와 A는 각각 막대의 왼쪽 끝에서  $L$ 과  $2L$ 인 지점에 있고, 수평면에 놓여 있는 공은 막대의 오른쪽 끝과 실로 연결되어 있다. 추, 막대, 공의 질량은 각각  $2m$ ,  $5m$ ,  $3m$ 이고, A와 B 사이의 거리는  $x$ 이다. A가 막대를 받치는 힘의 크기는 B가 막대를 받치는 힘의 크기와 같고, 수평면이 공을 받치는 힘의 크기의 2배이다.



$x$ 는? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 추의 크기는 무시한다.)

- ①  $\frac{5}{2}L$     ②  $\frac{8}{3}L$     ③  $3L$     ④  $\frac{10}{3}L$     ⑤  $\frac{7}{2}L$

20. 그림과 같이 면적  $3S$ 인 구멍이 있는 L자 모양의 용기에 밀도가  $\rho$ 인 액체가 담겨 있다. 물체 A와 B는 실로 연결되어 정지해 있고, A, B의 바닥면은 액체면과 접해 있다. B는 면적  $3S$ 인 구멍을 뚫고 있다. 용기의 열린 부분에 동일한 액체를 서서히 부어 액체면의 높이 변화가  $h$ 보다 커지는 순간, B가 움직여 구멍에서 액체가 밀려 나오기 시작한다. A는 단면적  $S$ , 높이  $H$ , 밀도  $\frac{4}{5}\rho$ 이고, 질량은 B가 A의 2배이다.



$h$ 는? (단, B는 회전하지 않고 연직 방향으로만 움직이며, 대기압, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

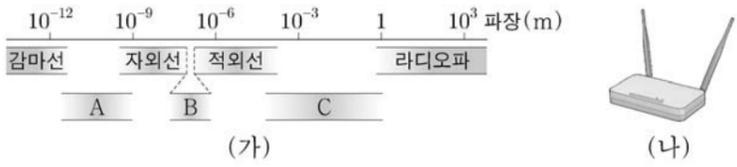
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

# 과학탐구 영역(물리 I)

제 4 교시

성명  수험 번호  -  제 [ ] 선택

1. 그림 (가)는 전자기파를 파장에 따라 분류한 것을, (나)는 (가)의 C 영역에 속하는 전자기파를 송수신하는 장치를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 진동수는 A가 C보다 크다.  
 ㄴ. B는 가시광선이다.  
 ㄷ. (나)의 장치에서 송수신하는 전자기파는 X선이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 표준 모형에서 기본 입자를 종류와 전하량에 따라 나타낸 것이다.

종류	전하량	기본 입자		
		위 쿼크	맵시 쿼크	꼭대기 쿼크
쿼크	①	Ⓛ	야릇한 쿼크	바닥 쿼크
	$-\frac{1}{3}e$	Ⓜ	뮤온	타우
렙톤	$-e$	전자 중성미자	뮤온 중성미자	타우 중성미자
	0			

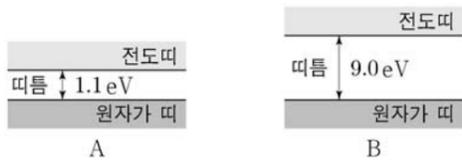
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $e$ 는 기본 전하량이다.)

<보 기>

ㄱ. ①은  $+\frac{2}{3}e$ 이다.  
 ㄴ. 양성자는 위 쿼크 1개와 Ⓛ 2개로 구성되어 있다.  
 ㄷ. Ⓜ은 원자핵과 강한 상호 작용을 한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 상온에서 고체 A와 B의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 반도체와 절연체를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. A는 반도체이다.  
 ㄴ. 전기 전도성은 A가 B보다 좋다.  
 ㄷ. 단위 부피당 전도띠에 있는 전자 수는 A가 B보다 많다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 헤드폰의 스피커를 이용한 실험이다.

[자료 조사 내용]  
 ○ 헤드폰의 스피커는 진동판, 코일, 자석 등으로 구성되어 있다.

[실험 과정]  
 (가) 컴퓨터의 마이크 입력 단자에 헤드폰을 연결하고, 녹음 프로그램을 실행시킨다.  
 (나) 헤드폰의 스피커 가까이에서 다양한 소리를 낸다.  
 (다) 녹음 프로그램을 종료하고 저장된 파일을 재생시킨다.

[실험 결과]  
 ○ 헤드폰의 스피커 가까이에서 냈던 다양한 소리가 재생되었다.

이 실험에서 소리가 녹음되는 동안 헤드폰의 스피커에서 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 진동판은 공기의 진동에 의해 진동한다.  
 ㄴ. 코일에서는 전자기 유도 현상이 일어난다.  
 ㄷ. 코일이 자석에 붙은 상태로 자석과 함께 운동한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 물체 A의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) A를 스티어로폼 용기에 넣고 건전지와 전구에 연결한다.  
 (나) 스티어로폼 용기에 액체 질소를 천천히 붓는다.  
 (다) 액체 질소에 잠겨 있는 A를 꺼내어 자석 위에 가만히 놓는다.

[실험 결과]

실험 과정 (나)	액체 질소를 붓기 전 : 전구에 불이 켜지지 않았다. 액체 질소를 부은 후 : 전구에 불이 켜졌다.
실험 과정 (다)	A가 공중에 정지 상태로 얼마 동안 떠 있다가 천천히 자석 위에 내려 앉았다.

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

<보 기>

ㄱ. 액체 질소는 A의 온도를 낮춘다.  
 ㄴ. A의 전기 저항은 액체 질소를 부은 후가 붓기 전보다 작다.  
 ㄷ. (다)에서 A가 공중에 정지 상태로 떠 있는 동안 A는 반자성을 띤다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (물리 I)

## 과학탐구 영역

6. 표는 서로 다른 금속판 A, B에 진동수가 각각  $f_X, f_Y$ 인 단색광 X, Y 중 하나를 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.

금속판	광전자의 최대 운동 에너지	
	X를 비추는 경우	Y를 비추는 경우
A	$E_0$	광전자가 방출되지 않음
B	$3E_0$	$E_0$

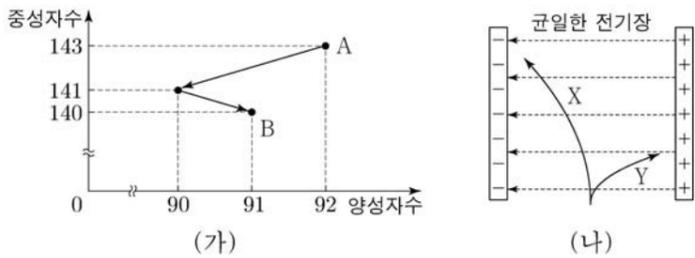
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

<보 기>

ㄱ.  $f_X > f_Y$ 이다.  
 ㄴ.  $E_0 = hf_X$ 이다.  
 ㄷ. Y의 세기를 증가시켜 A에 비추면 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 원자핵 A가 두 번의 붕괴 과정을 거쳐 원자핵 B가 되는 동안의 중성자수와 양성자수를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 과정에서 방출된 입자 X, Y를 균일한 전기장에 입사시켰을 때, X와 Y의 운동 경로를 나타낸 것이다.



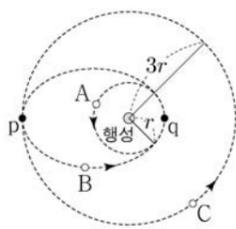
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 전하량의 크기는 X와 Y가 서로 같다.  
 ㄴ. X는 헬륨( $^4_2\text{He}$ ) 원자핵이다.  
 ㄷ. B의 질량수는 231이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 위성 A, B, C의 공전 궤도를 나타낸 것이다. A와 C의 공전 궤도는 행성을 중심으로 하는 원이고, B의 공전 궤도는 행성을 한 초점으로 하는 타원이다. A, C의 궤도 반지름은 각각  $r, 3r$ 이다. 점 p, q는 B의 궤도가 C, A의 궤도와 각각 접하는 지점이다.



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

<보 기>

ㄱ. 공전 주기는 B가 A의 2배이다.  
 ㄴ. 속력은 A가 C보다 크다.  
 ㄷ. B의 속력은 p에서 q까지 운동하는 동안 증가한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 우주선이 우주 정거장에 대해  $0.6c$ 의 속력으로 직선 운동하고 있다. 광원에서 우주선의 운동 방향과 나란하게 발생시킨 빛 신호는 거울에 반사되어 광원으로 되돌아온다. 표는 우주선과 우주 정거장에서 각각 측정한 물리량을 나타낸 것이다.



측정한 물리량	우주선	우주 정거장
광원과 거울 사이의 거리	$L_0$	$L_1$
빛 신호가 광원에서 거울까지 가는 데 걸린 시간	$t_0$	$t_1$
빛 신호가 거울에서 광원까지 가는 데 걸린 시간	$t_0$	$t_2$

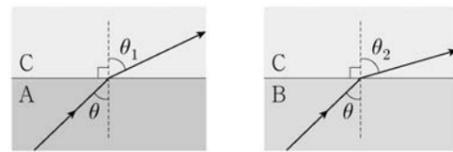
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ.  $L_0 > L_1$ 이다.    ㄴ.  $t_0 = \frac{L_0}{c}$ 이다.    ㄷ.  $t_1 > t_2$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 광섬유에 사용되는 물질 A, B, C 중 A와 C의 경계면과 B와 C의 경계면에 각각 입사시킨 동일한 단색광 X가 굴절하는 모습을 나타낸 것이다.  $\theta$ 는 입사각이고,  $\theta_1$ 과  $\theta_2$ 는 굴절각이며,  $\theta_2 > \theta_1 > \theta$ 이다.



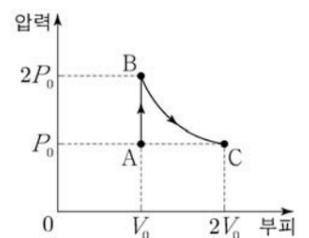
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. X의 속력은 B에서 A에서보다 크다.  
 ㄴ. X가 A에서 C로 입사할 때, 전반사가 일어나는 입사각은  $\theta$ 보다 크다.  
 ㄷ. 클래딩에 A를 사용한 광섬유의 코어로 C를 사용할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 일정한 양의 이상 기체의 상태가 A → B → C를 따라 변할 때, 압력과 부피를 나타낸 것이다.



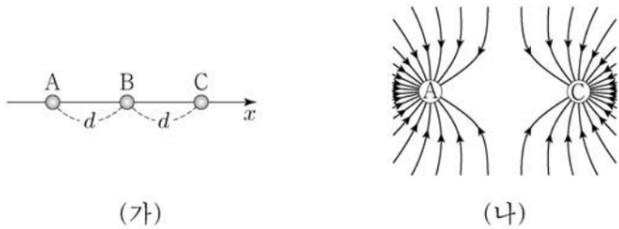
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

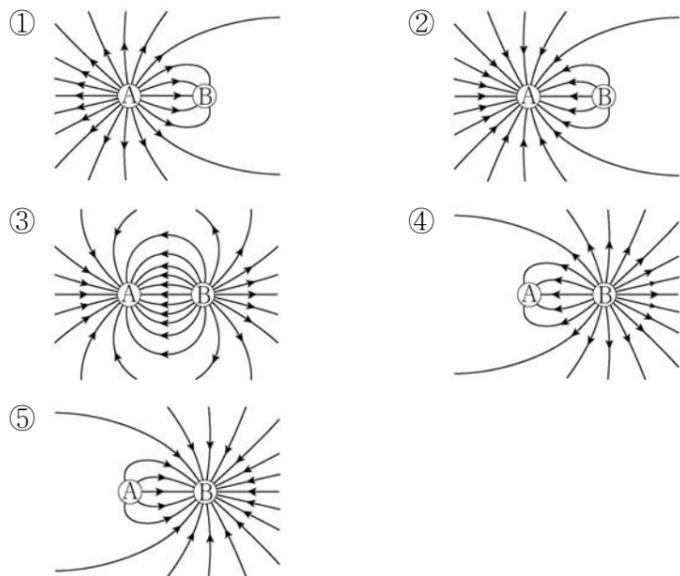
ㄱ. A → B 과정에서 기체는 열을 흡수한다.  
 ㄴ. B → C 과정에서 기체는 외부에 일을 한다.  
 ㄷ. 기체의 내부 에너지는 C에서 A에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

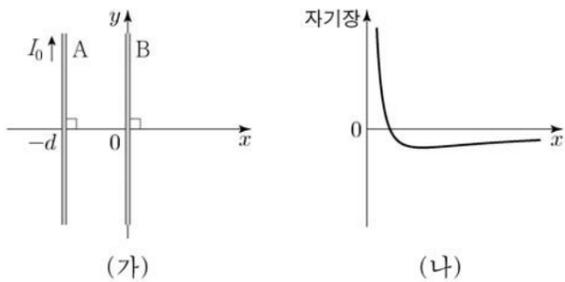
12. 그림 (가)는 점전하 A, B, C가  $x$  축상에 일정한 간격  $d$ 만큼 떨어져 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C 각각에 작용하는 전기력은 모두 0이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 제거했을 때의 전기력선을 나타낸 것이다.



(가)에서 C를 제거했을 때의 전기력선을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



13. 그림 (가)와 같이 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B가  $xy$  평면의  $x = -d$ ,  $x = 0$ 에 각각 고정되어 있다. A에는 세기  $I_0$ 인 전류가  $+y$  방향으로 흐른다. 그림 (나)는  $x > 0$  영역에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장을  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 자기장의 방향은  $xy$  평면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이다.



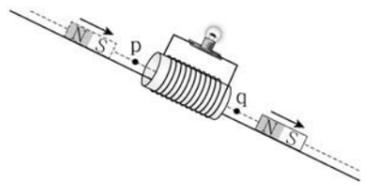
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. B에 흐르는 전류의 방향은  $-y$  방향이다.  
 ㄴ. B에 흐르는 전류의 세기는  $I_0$ 보다 크다.  
 ㄷ. A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은  $x = -\frac{1}{2}d$ 에서와  $x = -\frac{3}{2}d$ 에서가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 마찰이 없는 빗면에서 자석이 솔레노이드의 중심축을 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 점 p, q는 솔레노이드의 중심축상에 있고, 전구의 밝기는 자석이 p를 지날 때가 q를 지날 때보다 밝다.



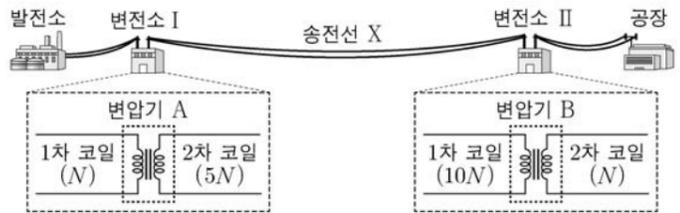
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자석의 크기는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 솔레노이드에 유도되는 기전력의 크기는 자석이 p를 지날 때가 q를 지날 때보다 크다.  
 ㄴ. 전구에 흐르는 전류의 방향은 자석이 p를 지날 때와 q를 지날 때가 서로 반대이다.  
 ㄷ. 자석의 역학적 에너지는 p에서가 q에서보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 발전소에서 변전소 I, 송전선 X, 변전소 II를 거쳐 공장에 전력을 공급하는 과정을 나타낸 것이다. 변압기 A, B에서 1차 코일과 2차 코일의 감은 수의 비는 각각 1:5, 10:1이고, X의 저항값은  $R$ 이다.



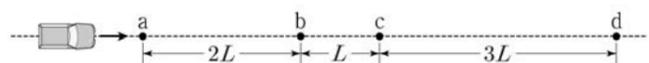
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기 A, B에서의 에너지 손실은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 발전소에서 생산하는 전력은 공장에서 소비하는 전력보다 크다.  
 ㄴ. A에서 1차 코일에 걸리는 전압은 2차 코일에 걸리는 전압보다 크다.  
 ㄷ. X에 흐르는 전류의 세기는 B의 2차 코일에 흐르는 전류의 세기보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

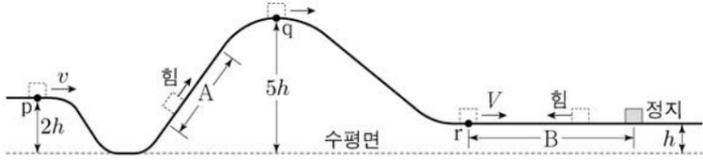
16. 그림은 자동차가 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 점 a, b, c, d는 운동 경로상에 있고, a와 b, b와 c, c와 d 사이의 거리는 각각  $2L$ ,  $L$ ,  $3L$ 이다. 자동차의 운동 에너지는 c에서가 b에서의  $\frac{5}{4}$  배이다.



자동차의 속력은 d에서가 a에서의 몇 배인가? (단, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

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

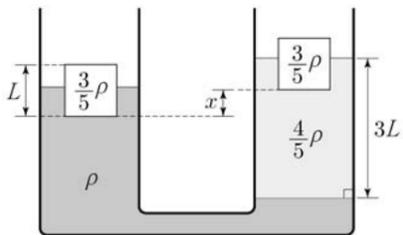
17. 그림과 같이 레일을 따라 운동하는 물체가 점 p, q, r를 지난다. 물체는 빗면 구간 A를 지나는 동안 역학적 에너지가  $2E$ 만큼 증가하고, 높이가  $h$ 인 수평 구간 B에서 역학적 에너지가  $3E$ 만큼 감소하여 정지한다. 물체의 속력은 p에서  $v$ , B의 시작점 r에서  $V$ 이고, 물체의 운동 에너지는 q에서가 p에서의 2배이다.



$V$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

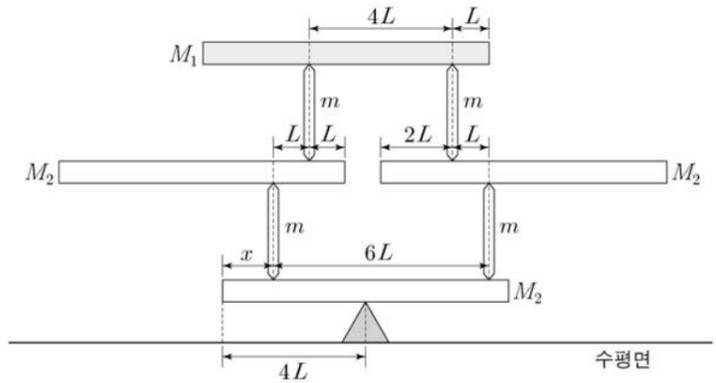
18. 그림과 같이 밀도가 각각  $\rho$ ,  $\frac{4}{5}\rho$ 인 액체가 U자관에 담겨 있고, U자관의 양쪽에는 동일한 정육면체 물체가 각각 떠 있다. 밀도가  $\frac{4}{5}\rho$ 인 액체 기둥의 길이는  $3L$ 이다. 물체는 밀도가  $\frac{3}{5}\rho$ 이고, 한 모서리의 길이는  $L$ 이다.



두 물체의 높이차  $x$ 는? (단, 대기압은 일정하다.) [3점]

- ①  $\frac{7}{20}L$     ②  $\frac{9}{20}L$     ③  $\frac{11}{20}L$     ④  $\frac{13}{20}L$     ⑤  $\frac{17}{20}L$

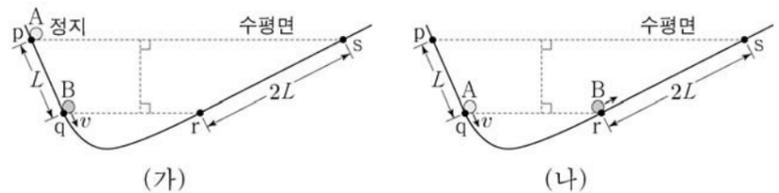
19. 그림은 질량이 각각  $M_1, M_2, m$ 인 막대를 이용하여 쌓은 구조물이 평형을 이루고 있는 모습을 나타낸 것이다. 수평으로 놓은 막대의 길이는  $8L$ 로 모두 같고, 연직으로 세운 막대의 길이는 모두 같다.



$x$ 는? (단, 막대는 밀도가 균일하고, 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

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

20. 그림 (가)는 물체 A, B가 운동을 시작하는 순간의 모습을, (나)는 A와 B의 높이가 (가) 이후 처음으로 같아지는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 점 p, q, r, s는 A, B가 직선 운동을 하는 빗면 구간의 점이고, p와 q, r와 s 사이의 거리는 각각  $L, 2L$ 이다. A는 p에서 정지 상태에서 출발하고, B는 q에서 속력  $v$ 로 출발한다. A가 q를  $v$ 의 속력으로 지나는 순간에 B는 r를 지난다.



A와 B가 처음으로 만나는 순간, A의 속력은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

\* 확인 사항

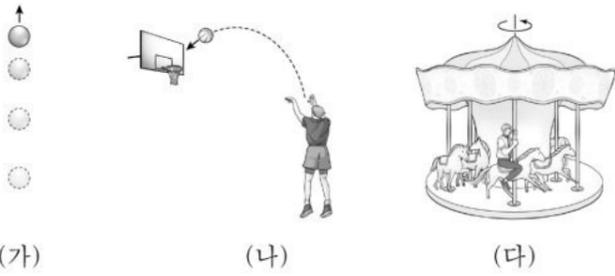
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호 ----- 제 [ ] 선택

1. 그림 (가), (나), (다)는 각각 연직 위로 던진 구슬, 선수가 던진 농구공, 회전하고 있는 놀이 기구에 타고 있는 사람을 나타낸 것이다.

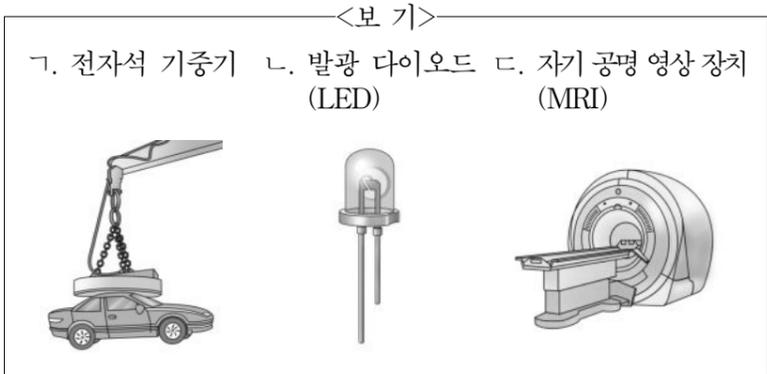


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 구슬의 속력은 변한다.
  - ㄴ. (나)에서 농구공에 작용하는 알짜힘의 방향과 농구공의 운동 방향은 같다.
  - ㄷ. (다)에서 사람의 운동 방향은 변하지 않는다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장을 활용하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

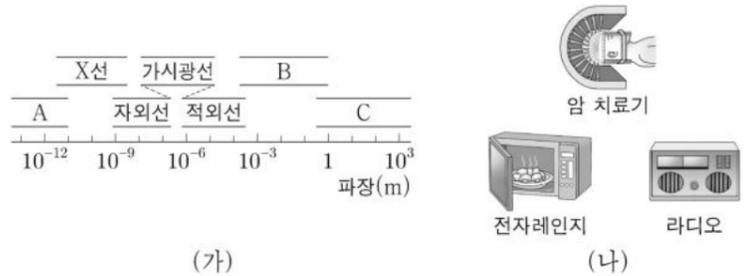
3. 그림 A, B, C는 파동의 성질을 활용한 예를 나타낸 것이다.



A, B, C 중 파동이 간섭하여 파동의 세기가 감소하는 현상을 활용한 예만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

4. 그림 (가)는 파장에 따른 전자기파의 분류를 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 전자기파 A, B, C를 이용한 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



A, B, C를 이용한 예로 옳은 것은?

- |   | A     | B     | C     |
|---|-------|-------|-------|
| ① | 라디오   | 암 치료기 | 전자레인지 |
| ② | 라디오   | 전자레인지 | 암 치료기 |
| ③ | 암 치료기 | 라디오   | 전자레인지 |
| ④ | 암 치료기 | 전자레인지 | 라디오   |
| ⑤ | 전자레인지 | 암 치료기 | 라디오   |

5. 다음은 전자기 유도에 대한 실험이다.

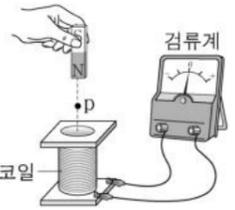
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 코일에 검류계를 연결한다.

(나) 자석의 N극을 아래로 하고, 코일의 중심축을 따라 자석을 일정한 속력으로 코일에 가까이 가져간다.

(다) 자석이 p점을 지나는 순간 검류계의 눈금을 관찰한다.

(라) 자석의 S극을 아래로 하고, 코일의 중심축을 따라 자석을 (나)에서보다 빠른 속력으로 코일에 가까이 가져가면서 (다)를 반복한다.



[실험 결과]

(다)의 결과	(라)의 결과
	㉠

㉠으로 가장 적절한 것은? [3점]

- |   |   |
|---|---|
| ① | ② |
| ③ | ④ |
| ⑤ |   |

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

6. 다음은 핵융합 발전에 대한 내용이다.

태양에서 방출되는 에너지의 대부분은  원자핵들의  
 ㉠ 핵융합 반응으로  원자핵이 생성되는 과정에서  
 발생한다. 핵융합을 이용한 발전은 ㉡ 핵분열을 이용한 발전보다  
 안정성과 지속성이 높고 방사성 폐기물 발생량이 적어 미래  
 에너지 기술로 기대되고 있다. 우리나라 과학자들은 핵융합  
 발전의 상용화에 필수적인 초고온 플라즈마 발생 기술과  
 핵융합로 제작 기술을 활발하게 연구하고 있다.

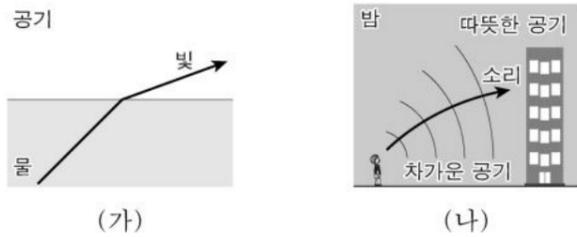
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 원자핵 1개의 질량은 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. ㉠ 과정에서 질량 결손에 의해 에너지가 발생한다.  
 ㄷ. ㉡ 과정에서 질량수가 큰 원자핵이 반응하여 질량수가 작은  
 원자핵들이 생성된다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 물에서 공기로 진행하는 빛의 진행 방향을, (나)는  
 밤에 발생한 소리의 진행 방향을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 빛의 파장은 물에서가 공기에서보다 짧다.  
 ㄴ. (가)에서 빛의 진동수는 물에서가 공기에서보다 크다.  
 ㄷ. (나)에서 소리의 속력은 차가운 공기에서가 따뜻한 공기에서  
 보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가), (나)는 물체 A, B, C가 수평 방향으로 24N의 힘을  
 받아 함께 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B,  
 C의 질량은 각각 4kg, 6kg, 2kg이고, (가)와 (나)에서 A가 B에  
 작용하는 힘의 크기는 각각  $F_1$ ,  $F_2$ 이다.



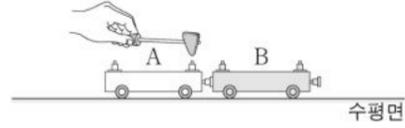
$F_1 : F_2$ 는? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

9. 다음은 역학 수레를 이용한 실험이다.

[실험 과정]

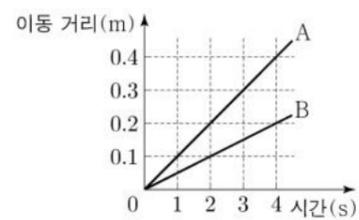
(가) 그림과 같이 질량이 1kg인 수레 A에 달린 용수철을 압축시켜  
 고정시킨 후 질량이 2kg인 수레 B를 가만히 접촉시킨다.



(나) A의 용수철 고정 장치를 해제하여, 정지해 있던 A와 B가  
 서로 반대 방향으로 운동하게 한다.

(다) A와 B가 분리된 이후부터 시간에 따라 이동한 거리를  
 측정한다.

[실험 결과]



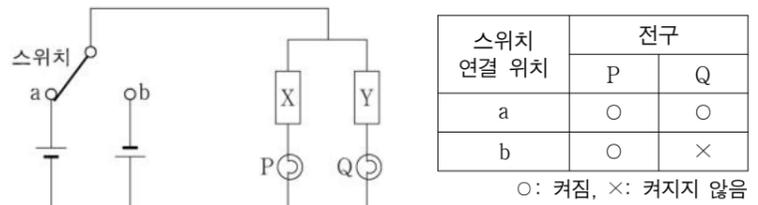
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른  
 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 2초일 때, A의 속력은 0.2m/s이다.  
 ㄴ. 3초일 때, B의 운동량의 크기는  $0.4\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.  
 ㄷ. 4초일 때, 운동량의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 동일한 전지, 동일한 전구 P와 Q, 전기 소자 X와 Y를  
 이용하여 구성된 회로를 나타낸 것이고, 표는 스위치를 연결하는  
 위치에 따라 P, Q가 켜지는지를 나타낸 것이다. X, Y는 저항,  
 다이오드를 순서 없이 나타낸 것이다.



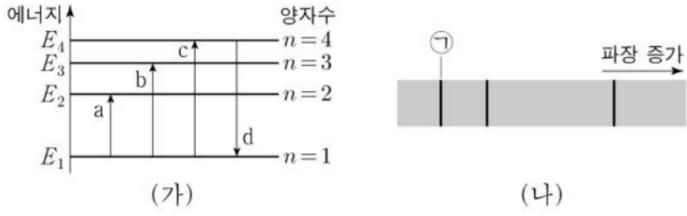
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. X는 저항이다.  
 ㄴ. 스위치를 a에 연결하면 다이오드에 순방향으로 전압이 걸린다.  
 ㄷ. Y는 정류 작용을 하는 전기 소자이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위 일부와 전자의 전이 a, b, c, d를 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 a, b, c에 의한 빛의 흡수 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.

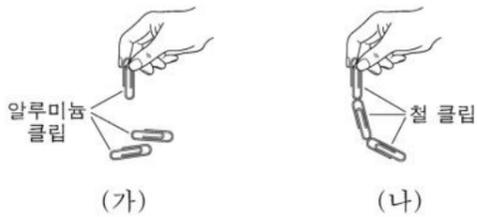


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 흡수되는 빛의 진동수는 a에서가 b에서보다 작다.
  - ㄴ. ㉠은 c에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
  - ㄷ. d에서 방출되는 광자 1개의 에너지는  $|E_2 - E_1|$ 보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 자석에 붙여 놓았던 알루미늄 클립들이 서로 달라붙지 않는 모습을, (나)는 자석에 붙여 놓았던 철 클립들이 서로 달라붙는 모습을 나타낸 것이다.

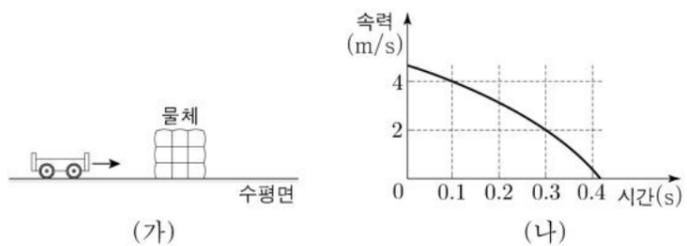


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 알루미늄 클립은 강자성체이다.
  - ㄴ. (나)의 철 클립은 상자성체이다.
  - ㄷ. (나)의 철 클립은 자기화되어 있다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

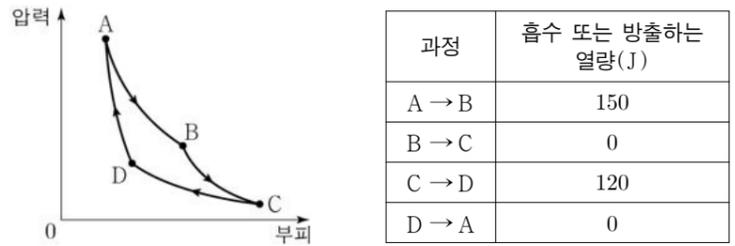
13. 그림 (가)는 질량이 2kg인 수레가 물체를 향해 운동하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 수레가 물체와 충돌하는 동안 직선 운동하는 수레의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



0.1초부터 0.3초까지 수레가 받은 평균 힘의 크기는? [3점]

- ① 10N    ② 20N    ③ 30N    ④ 40N    ⑤ 50N

14. 그림은 어떤 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다.

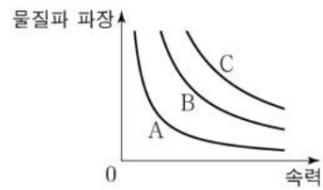


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B → C 과정에서 기체가 한 일은 0이다.
  - ㄴ. 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은 30J이다.
  - ㄷ. 열기관의 열효율은 0.2이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 입자 A, B, C의 물질과 파장을 속력에 따라 나타낸 것이다.

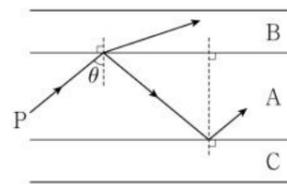


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A, B의 운동량 크기가 같을 때, 물질과 파장은 A가 B보다 짧다.
  - ㄴ. A, C의 물질과 파장이 같을 때, 속력은 A가 C보다 작다.
  - ㄷ. 질량은 B가 C보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 단색광 P를 매질 A와 B의 경계면에 입사각  $\theta$ 로 입사시켰을 때 P의 일부는 굴절하고, 일부는 반사한 후 매질 A와 C의 경계면에서 전반사하는 모습을 나타낸 것이다.



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

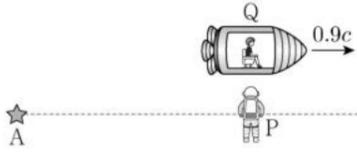
- <보 기>
- ㄱ. P의 속력은 A에서가 B에서보다 작다.
  - ㄴ.  $\theta$ 는 A와 C 사이의 임계각보다 크다.
  - ㄷ. C를 코어로 사용한 광섬유에 B를 클래딩으로 사용할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 그림과 같이 관찰자 P에 대해 별 A, B가 같은 거리만큼 떨어져 정지해 있고, 관찰자 Q가 탄 우주선이  $0.9c$ 의 속력으로 A에서 B를 향해 등속도 운동하고 있다. P의 관성계에서 Q가 P를 스쳐 지나가는 순간 A, B가 동시에 빛을 내며 폭발한다.



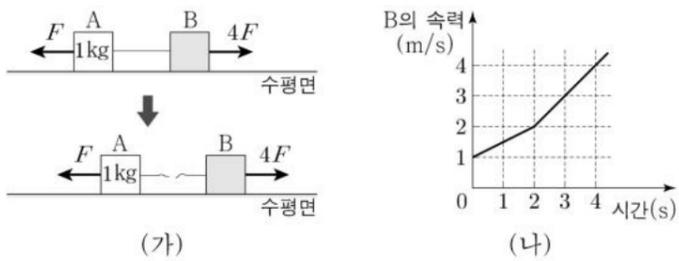
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.)

<보 기>

ㄱ. P의 관성계에서, A와 B가 폭발할 때 발생한 빛이 동시에 P에 도달한다.  
 ㄴ. Q의 관성계에서, B가 A보다 먼저 폭발한다.  
 ㄷ. Q의 관성계에서, A와 P 사이의 거리는 B와 P 사이의 거리보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 물체 A, B에 크기가 각각  $F$ ,  $4F$ 인 힘이 수평 방향으로 작용한다. 실로 연결된 A, B는 함께 등가속도 직선 운동을 하다가 실이 끊어진 후 각각 등가속도 직선 운동을 한다. 그림 (나)는 B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. A의 질량은  $1\text{kg}$ 이다.



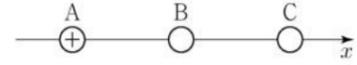
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. B의 질량은  $3\text{kg}$ 이다.  
 ㄴ. 3초일 때, A의 속력은  $1.5\text{m/s}$ 이다.  
 ㄷ. A와 B 사이의 거리는 4초일 때가 3초일 때보다  $2.5\text{m}$ 만큼 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이  $x$ 축상에 점전하 A, B, C가 같은 거리만큼 떨어져 고정되어 있다. 양(+전하) A에 작용하는 전기력은 0이고, B에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$  방향이다.



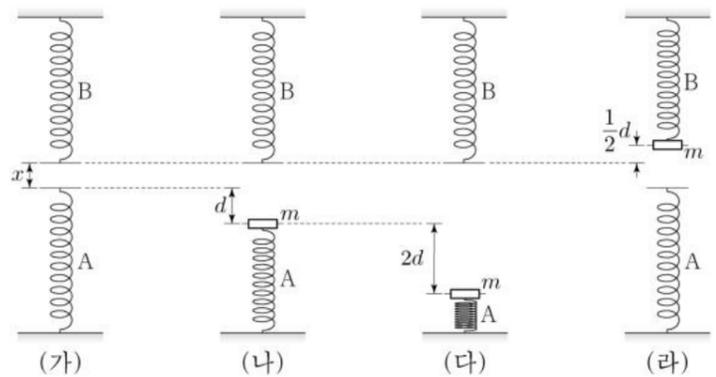
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. B는 음(-)전하이다.  
 ㄴ. 전하량의 크기는 C가 A보다 크다.  
 ㄷ. C에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$  방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 동일한 용수철 A, B가 연직선상에  $x$ 만큼 떨어져 있다. 그림 (나)는 (가)의 A를  $d$ 만큼 압축시키고 질량  $m$ 인 물체를 올려놓았더니 물체가 힘의 평형을 이루며 정지해 있는 모습을, (다)는 (나)의 A를  $2d$ 만큼 더 압축시켰다가 가만히 놓는 순간의 모습을, (라)는 (다)의 물체가 A와 분리된 후 B를 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. B가  $\frac{1}{2}d$ 만큼 압축되었을 때 물체의 속력은 0이다.



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

<보 기>

ㄱ. 용수철 상수는  $\frac{mg}{d}$ 이다.  
 ㄴ.  $x = \frac{7}{8}d$ 이다.  
 ㄷ. 물체가 운동하는 동안 물체의 운동 에너지의 최댓값은  $2mgd$ 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(물리학 I)

성명  수험 번호 ----- 제 [ ] 선택

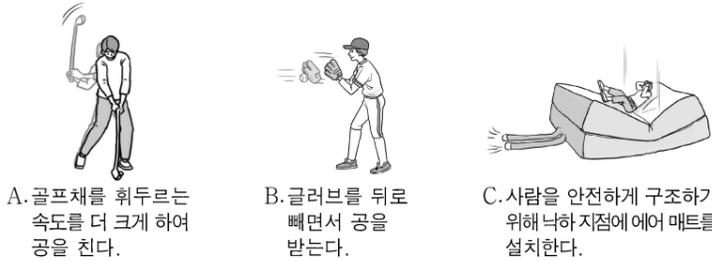
1. 그림은 물질의 자성에 대해 학생 A, B, C가 발표하는 모습을 나타낸 것이다.



발표한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

2. 그림 A, B, C는 충격량과 관련된 예를 나타낸 것이다.



A. 골프채를 휘두르는 속도를 더 크게 하여 공을 친다.  
B. 글러브를 뒤로 빼면서 공을 받는다.  
C. 사람을 안전하게 구조하기 위해 낙하 지점에 에어 매트를 설치한다.

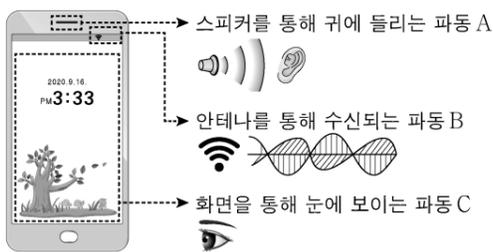
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A에서는 공이 받는 충격량이 커진다.  
ㄴ. B에서는 충돌 시간이 늘어나 글러브가 받는 평균 힘이 작아진다.  
ㄷ. C에서는 사람의 운동량의 변화량과 사람이 받는 충격량이 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 스마트폰에서 쓰이는 파동 A, B, C를 나타낸 것이다.



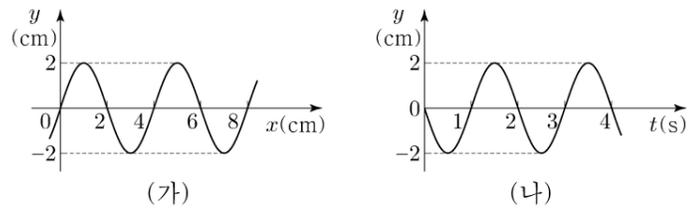
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 전자기파에 속한다.  
ㄴ. 진동수는 B가 C보다 작다.  
ㄷ. C는 매질에 관계없이 속력이 일정하다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는  $t=0$ 일 때, 일정한 속력으로  $x$  축과 나란하게 진행되는 파동의 변위  $y$ 를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는  $x=2\text{cm}$ 에서  $y$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. 파동의 진행 방향은  $-x$  방향이다.  
ㄴ. 파동의 진행 속력은  $8\text{cm/s}$ 이다.  
ㄷ. 2초일 때,  $x=4\text{cm}$ 에서  $y$ 는  $2\text{cm}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 물질 A, B, C의 전기 전도도를 알아보기 위한 탐구이다.

[자료 조사 결과]  
○ A, B, C는 각각 도체와 반도체 중 하나이다.  
○ 에너지띠의 색칠된 부분까지 전자가 채워져 있다.

[실험 과정]  
(가) 그림과 같이 저항 측정기에 A, B, C를 연결하여 저항을 측정한다.  
(나) 측정된 저항값을 이용하여 A, B, C의 전기 전도도를 구한다.

[실험 결과]

물질	A	B	C
전기 전도도( $1/\Omega \cdot \text{m}$ )	$6.0 \times 10^7$	2.2	㉠

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

<보 기>

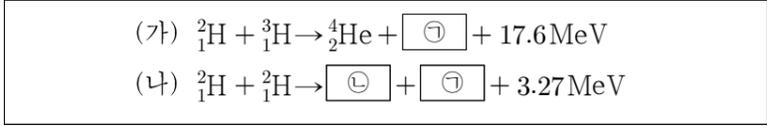
ㄱ. ㉠에 해당하는 값은 2.2보다 작다.  
ㄴ. A에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.  
ㄷ. B에 도핑을 하면 전기 전도도가 커진다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

6. 다음은 핵융합 반응로에서 일어날 수 있는 수소 핵융합 반응식이다.



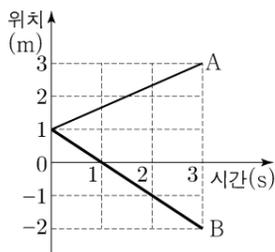
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 중성자이다.  
 ㄴ. ㉡과  ${}^4_2\text{He}$ 은 질량수가 서로 같다.  
 ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 동일 직선상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

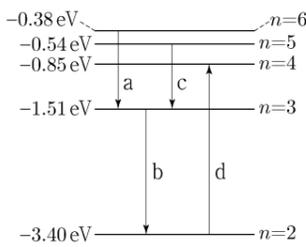


- <보 기>
- ㄱ. 1초일 때, B의 운동 방향이 바뀐다.  
 ㄴ. 2초일 때, 속도의 크기는 A가 B보다 작다.  
 ㄷ. 0초부터 3초까지 이동한 거리는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c, d를 나타낸 것이다.

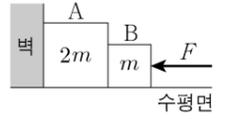
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- <보 기>
- ㄱ. 방출되는 빛의 파장은 a에서가 b에서보다 길다.  
 ㄴ. 방출되는 빛의 진동수는 a에서가 c에서보다 크다.  
 ㄷ. d에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는 2.55eV이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 수평면과 나란하고 크기가  $F$ 인 힘으로 물체 A, B를 벽을 향해 밀어 정지한 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $2m, m$ 이다.

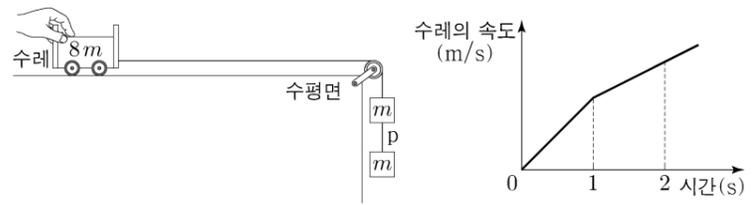


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체와 수평면 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 벽이 A를 미는 힘의 반작용은 A가 B를 미는 힘이다.  
 ㄴ. 벽이 A를 미는 힘의 크기와 B가 A를 미는 힘의 크기는 같다.  
 ㄷ. A가 B를 미는 힘의 크기는  $\frac{2}{3}F$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 수평면 위의 질량이  $8m$ 인 수레와 질량이 각각  $m$ 인 물체 2개를 실로 연결하고 수레를 잡아 정지한 모습을, (나)는 (가)에서 수레를 가만히 놓은 뒤 시간에 따른 수레의 속도를 나타낸 것이다. 1초일 때, 물체 사이의 실 p가 끊어졌다.

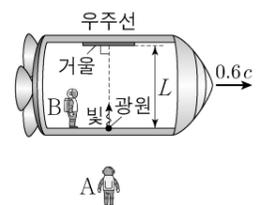


수레의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 실의 질량 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 1초일 때, 수레의 속도의 크기는  $1\text{m/s}$ 이다.  
 ㄴ. 2초일 때, 수레의 가속도의 크기는  $\frac{10}{9}\text{m/s}^2$ 이다.  
 ㄷ. 0초부터 2초까지 수레가 이동한 거리는  $\frac{32}{9}\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이  $0.6c$ 의 속력으로 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B의 관성계에서 광원과 거울 사이의 거리는  $L$ 이고, 광원에서 우주선의 운동 방향과 수직으로 발생시킨 빛은 거울에서 반사되어 되 돌아온다.



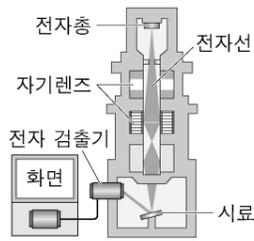
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 관성계에서, 빛의 속력은  $c$ 이다.  
 ㄴ. A의 관성계에서, 광원과 거울 사이의 거리는  $L$ 이다.  
 ㄷ. B의 관성계에서, A의 시간은 B의 시간보다 빠르게 간다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 주사 전자 현미경의 구조를 나타낸 것이다.

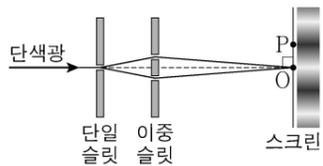
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. 자기장을 이용하여 전자선을 제어하고 초점을 맞춘다.
  - ㄴ. 전자의 속력이 클수록 전자의 물질과 파장은 짧아진다.
  - ㄷ. 전자의 속력이 클수록 더 작은 구조를 구분하여 관찰할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 빛의 간섭 현상을 알아보기 위한 실험을 나타낸 것이다. 스크린상의 점 O는 밝은 무늬의 중심이고, 점 P는 어두운 무늬의 중심이다.

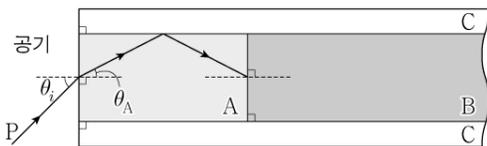


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. O에서는 보강 간섭이 일어난다.
  - ㄴ. 이중 슬릿을 통과하여 P에서 간섭한 빛의 위상은 서로 같다.
  - ㄷ. 간섭은 빛의 입자성을 보여 주는 현상이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 단색광 P가 공기로부터 매질 A에  $\theta_A$ 로 입사하고 A와 매질 C의 경계면에서 전반사하여 진행한 뒤, 매질 B로 입사한다. 굴절률은 A가 B보다 작다. P가 A에서 B로 진행할 때 굴절각은  $\theta_B$ 이다.

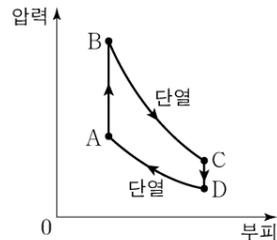


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 굴절률은 A가 C보다 크다.
  - ㄴ.  $\theta_A < \theta_B$ 이다.
  - ㄷ. B와 C의 경계면에서 P는 전반사한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 A→B→C→D→A를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다. 기체는 A→B과정에서 250J의 열량을 흡수하고, B→C과정과 D→A과정은 열 출입이 없는 단열 과정이다.



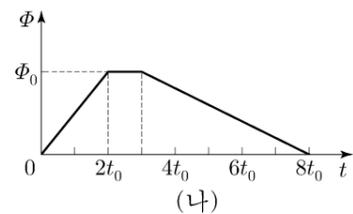
과정	외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일(J)
A→B	0
B→C	100
C→D	0
D→A	50

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

- <보 기>
- ㄱ. B→C과정에서 기체의 온도가 감소한다.
  - ㄴ. C→D과정에서 기체가 방출한 열량은 150J이다.
  - ㄷ. 열기관의 열효율은 0.4이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 무선 충전기에서 스마트폰의 원형 도선에 전류가 유도되어 스마트폰이 충전되는 모습을, (나)는 원형 도선을 통과하는 자기 선속  $\Phi$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



원형 도선에 흐르는 유도 전류에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 유도 전류의 세기는  $0 < t < 2t_0$ 에서 증가한다.
  - ㄴ. 유도 전류의 세기는  $t_0$ 일 때가  $5t_0$ 일 때보다 크다.
  - ㄷ. 유도 전류의 방향은  $t_0$ 일 때와  $6t_0$ 일 때가 서로 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

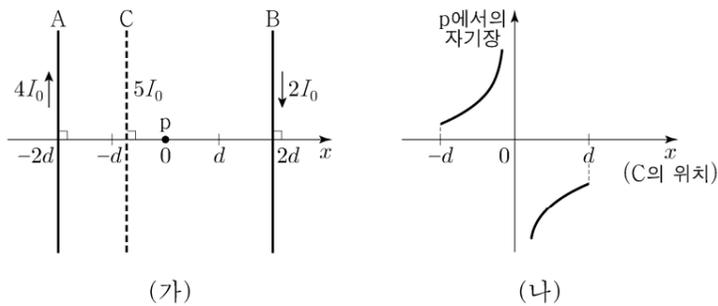
17. 그림과 같이 우주 공간에서 점 O를 향해 질량이 각각  $m$ 인 물체 A, B와 질량이  $2m$ 인 우주인이  $v_0$ 의 일정한 속도로 운동한다. 우주인은 O에 도착하는 속도를 줄이기 위해 O를 향해 A, B의 순서로 물체를 하나씩 민다. A, B를 모두 민 후에, 우주인의 속도는  $\frac{1}{3}v_0$ 이 되고, A와 B는 속도가 서로 같으며 충돌하지 않는다.



A를 민 직후에 우주인의 속도는?

- ①  $\frac{1}{3}v_0$     ②  $\frac{4}{9}v_0$     ③  $\frac{2}{3}v_0$     ④  $\frac{7}{9}v_0$     ⑤  $\frac{8}{9}v_0$

18. 그림 (가)와 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 같은 종이면에 있다. A, B, C에는 세기가 각각  $4I_0$ ,  $2I_0$ ,  $5I_0$ 인 전류가 일정하게 흐른다. A와 B는 고정되어 있고, A와 B에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다. 그림 (나)는 C를  $x=-d$ 와  $x=d$  사이의 위치에 놓을 때, C의 위치에 따른 점 p에서의 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이다.



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

<보 기>

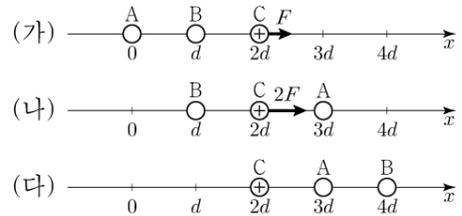
ㄱ. 전류의 방향은 B에서와 C에서가 서로 같다.

ㄴ. p에서의 자기장의 세기는 C의 위치가  $x = \frac{d}{5}$ 에서가  $x = -\frac{d}{5}$ 에서보다 크다.

ㄷ. p에서의 자기장이 0이 되는 C의 위치는  $x = -2d$ 와  $x = -d$  사이에 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

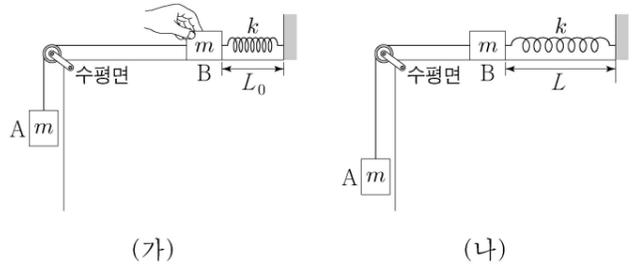
19. 그림 (가), (나), (다)는 점전하 A, B, C가  $x$ 축 상에 고정되어 있는 세 가지 상황을 나타낸 것이다. (가)에서는 양(+)전하인 C에  $+x$  방향으로 크기가  $F$ 인 전기력이, A에는 크기가  $2F$ 인 전기력이 작용한다. (나)에서는 C에  $+x$  방향으로 크기가  $2F$ 인 전기력이 작용한다.



(다)에서 A에 작용하는 전기력의 크기와 방향으로 옳은 것은?

	크기	방향		크기	방향
①	$\frac{F}{2}$	$+x$	②	$\frac{F}{2}$	$-x$
③	$F$	$+x$	④	$F$	$-x$
⑤	$2F$	$+x$			

20. 그림 (가)는 물체 A와 실로 연결된 물체 B를 원래 길이가  $L_0$ 인 용수철과 수평면 위에서 연결하여 잡고 있는 모습을, (나)는 (가)에서 B를 가만히 놓은 후, 용수철의 길이가  $L$ 까지 늘어나 A의 속력이 0인 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ 이고, 용수철 상수는  $k$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실과 용수철의 질량 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ.  $L - L_0 = \frac{2mg}{k}$  이다.

ㄴ. 용수철의 길이가  $L$ 일 때, A에 작용하는 알짜힘은 0이다.

ㄷ. B의 최대 속력은  $\sqrt{\frac{m}{k}}g$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

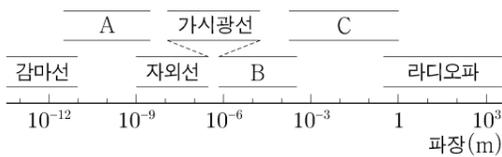
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호  -  제 [ ] 선택

1. 그림은 파장에 따른 전자기파의 분류를 나타낸 것이다.

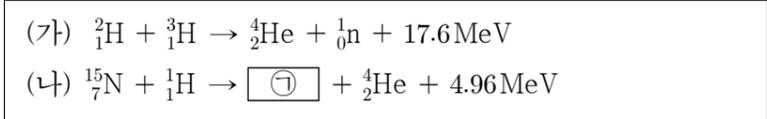


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 진동수는 C가 A보다 크다.
  - ㄴ. 공항에서 수하물 검사에 사용하는 X선은 A에 해당한다.
  - ㄷ. 적외선 체온계는 몸에서 나오는 B에 해당하는 전자기파를 측정한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응이다.

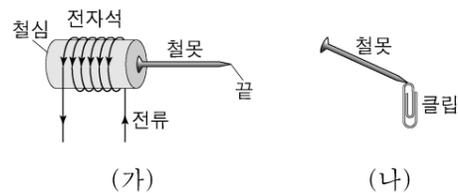


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.
  - ㄴ. 질량 결손은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.
  - ㄷ. ㉠의 질량수는 10이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 전류가 흐르는 전자석에 철못이 달라붙어 있는 모습을, (나)는 (가)의 철못에 클립이 달라붙은 모습을 나타낸 것이다.



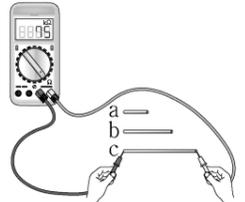
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 철못은 강자성체이다.
  - ㄴ. (가)에서 철못의 끝은 S극을 띤다.
  - ㄷ. (나)에서 클립은 자기화되어 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 물질의 전기 전도도에 대한 실험이다.

- [실험 과정]
- (가) 물질 X로 이루어진 원기둥 모양의 막대 a, b, c를 준비한다.
  - (나) a, b, c의 ㉠과와 길이를 측정한다.
  - (다) 저항 측정기를 이용하여 a, b, c의 저항값을 측정한다.
  - (라) (나)와 (다)의 측정값을 이용하여 X의 전기 전도도를 구한다.



[실험 결과]

막대	㉠ (cm <sup>2</sup> )	길이 (cm)	저항값 (kΩ)	전기 전도도 (1/Ω·m)
a	0.20	1.0	㉡	2.0 × 10 <sup>-2</sup>
b	0.20	2.0	50	2.0 × 10 <sup>-2</sup>
c	0.20	3.0	75	2.0 × 10 <sup>-2</sup>

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

- <보기>
- ㄱ. 단면적은 ㉠에 해당한다.
  - ㄴ. ㉡은 50보다 크다.
  - ㄷ. X의 전기 전도도는 막대의 길이에 관계없이 일정하다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 빛의 이중성에 대한 내용이다.

오랫동안 과학자들 사이에 빛이 파동인지 입자인지에 관한 논쟁이 있어 왔다. 19세기에 빛의 간섭 실험과 매질 내에서 빛의 속력 측정 실험 등으로 빛의 파동성이 인정받게 되었다. 그러나 빛의 파동성으로 설명할 수 없는 ㉠을/를 아인슈타인이 광자(광양자)의 개념을 도입하여 설명한 이후, 여러 과학자들의 연구를 통해 빛의 입자성도 인정받게 되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 광전 효과는 ㉠에 해당된다.
  - ㄴ. 전하 결합 소자(CCD)는 빛의 입자성을 이용한다.
  - ㄷ. 비눗방울에서 다양한 색의 무늬가 보이는 현상은 빛의 파동성으로 설명할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

6. 표는 물체의 운동 A, B, C에 대한 자료이다.

특징	A	B	C
물체의 속력이 일정하다.	×	○	×
물체에 작용하는 알짜힘의 방향이 일정하다.	○	×	○
물체에 작용하는 알짜힘의 방향이 물체의 운동 방향과 같다.	○	×	×

(○: 예, ×: 아니요)

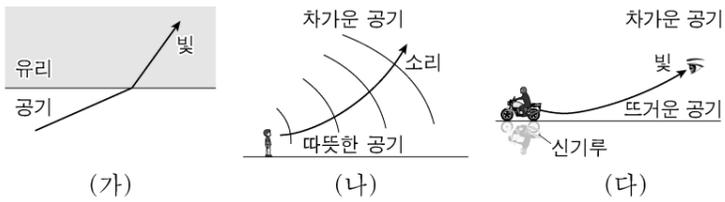
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 자유 낙하하는 공의 등가속도 직선 운동은 A에 해당한다.  
 ㄴ. 등속 원운동을 하는 위성의 운동은 B에 해당한다.  
 ㄷ. 수평면에 대해 비스듬히 던진 공의 포물선 운동은 C에 해당한다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 공기에서 유리로 진행하는 빛의 진행 방향을, (나)는 낮에 발생한 소리의 진행 방향을, (다)는 신기루가 보일 때 빛의 진행 방향을 나타낸 것이다.



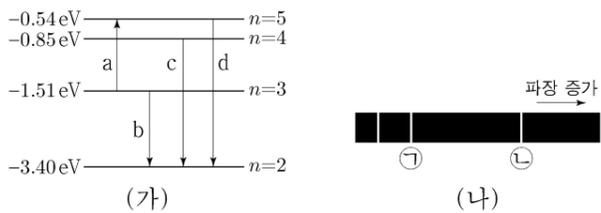
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 굴절률은 유리가 공기보다 크다.  
 ㄴ. (나)에서 소리의 속력은 차가운 공기에서가 따뜻한 공기에서보다 크다.  
 ㄷ. (다)에서 빛의 속력은 뜨거운 공기에서가 차가운 공기에서보다 크다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 b, c, d에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이고, ㉠은 c에 의해 나타난 스펙트럼선이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. a에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는 1.51eV이다.  
 ㄴ. 방출되는 빛의 진동수는 c에서가 b에서보다 크다.  
 ㄷ. ㉡은 d에 의해 나타난 스펙트럼선이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

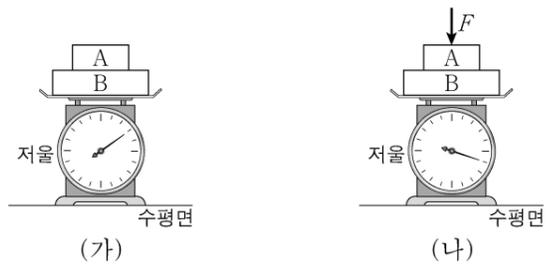
9. 그림과 같이 질량이 2kg인 물체 A가 3m/s의 속력으로 등속도 운동을 하다가 물체 B와 0.2초 동안 충돌한 후 반대 방향으로 1m/s의 속력으로 등속도 운동을 한다.



충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 평균 힘의 크기는? [3점]

- ① 10N    ② 20N    ③ 30N    ④ 40N    ⑤ 50N

10. 그림 (가)는 저울 위에 놓인 물체 A, B가 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 A에 크기가  $F$ 인 힘을 연직 방향으로 가할 때 A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 저울에 측정된 힘의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.



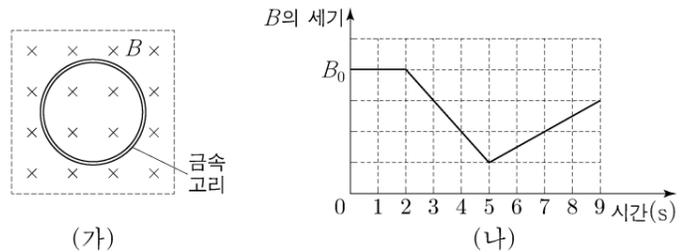
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 A에 작용하는 중력과 B가 A에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.  
 ㄴ. (나)에서 B가 A에 작용하는 힘의 크기는  $F$ 보다 크다.  
 ㄷ. (나)의 저울에 측정된 힘의 크기는  $3F$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 자기장  $B$ 가 균일한 영역에 금속 고리가 고정되어 있는 것을 나타낸 것이고, (나)는  $B$ 의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.  $B$ 의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.



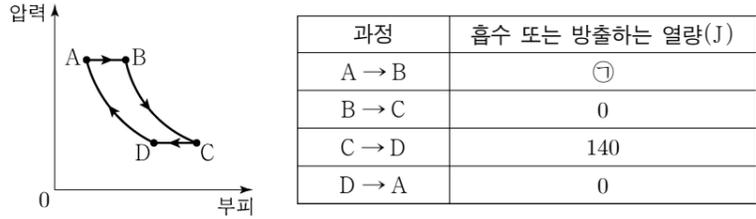
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 1초일 때 유도 전류는 흐르지 않는다.  
 ㄴ. 유도 전류의 방향은 3초일 때와 6초일 때가 서로 반대이다.  
 ㄷ. 유도 전류의 세기는 7초일 때가 4초일 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 열효율이 0.3인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다.

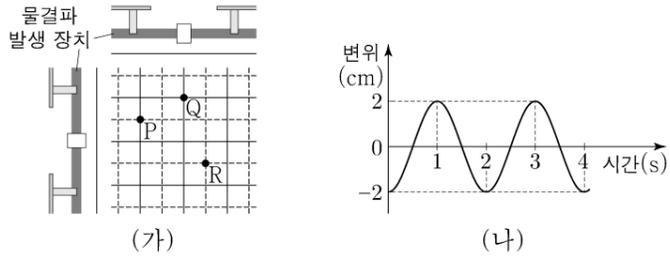


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 200이다.
  - ㄴ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체의 내부 에너지는 감소한다.
  - ㄷ.  $C \rightarrow D$  과정에서 기체는 외부로부터 열을 흡수한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 진폭이 1cm, 속력이 5cm/s로 같은 두 물결파를 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 물결파의 마루와 골이고, 점 P, Q, R는 평면상의 고정된 지점이다. 그림 (나)는 R에서 중첩된 물결파의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.

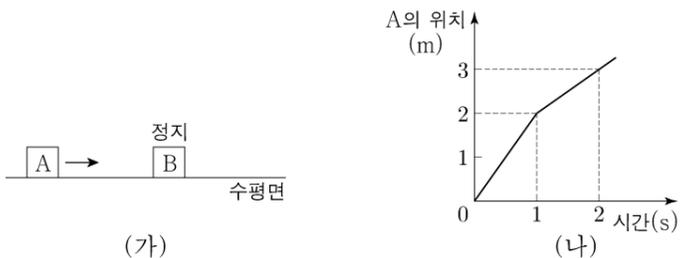


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 두 물결파의 파장은 10cm로 같다.
  - ㄴ. 1초일 때, P에서 중첩된 물결파의 변위는 2cm이다.
  - ㄷ. 2초일 때, Q에서 중첩된 물결파의 변위는 0이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

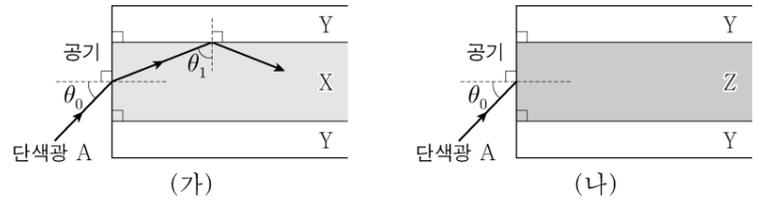
14. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 운동하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 A의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 이고, 충돌 후 운동 에너지는 B가 A의 3배이다.



$m_A : m_B$ 는? (단, A와 B는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

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

15. 그림 (가), (나)는 각각 물질 X, Y, Z 중 두 물질을 이용하여 만든 광섬유의 코어에 단색광 A를 입사각  $\theta_0$ 로 입사시킨 모습을 나타낸 것이다.  $\theta_1$ 은 X와 Y 사이의 임계각이고, 굴절률은 Z가 X보다 크다.

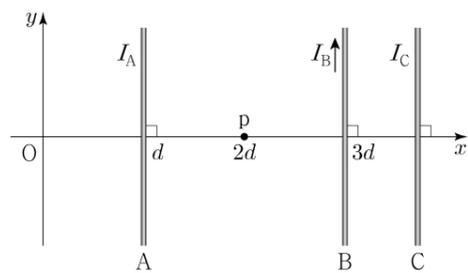


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 A를  $\theta_0$ 보다 큰 입사각으로 X에 입사시키면 A는 X와 Y의 경계면에서 전반사하지 않는다.
  - ㄴ. (나)에서 Z와 Y 사이의 임계각은  $\theta_1$ 보다 크다.
  - ㄷ. (나)에서 A는 Z와 Y의 경계면에서 전반사한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이  $xy$  평면에 고정된 무한히 긴 직선 도선 A, B, C에 세기가 각각  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ 로 일정한 전류가 흐르고 있다. B에 흐르는 전류의 방향은  $+y$  방향이고,  $x$  축상의 점 p에서 세 도선의 전류에 의한 자기장은 0이다. C에 흐르는 전류의 방향을 반대로 바꾸었다면 p에서 세 도선의 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이 되었다.



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

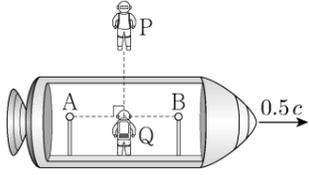
- <보기>
- ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은  $+y$  방향이다.
  - ㄴ.  $I_A < I_B + I_C$ 이다.
  - ㄷ. 원점 O에서 세 도선의 전류에 의한 자기장의 방향은 C에 흐르는 전류의 방향을 바꾸기 전과 후가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 그림과 같이 관찰자 P에 대해 관찰자 Q가 탄 우주선이  $0.5c$ 의 속력으로 직선 운동하고 있다. P의 관성계에서, Q가 P를 스쳐 지나가는 순간 Q로부터 같은 거리만큼 떨어져 있는 광원 A, B에서 빛이 동시에 발생한다.



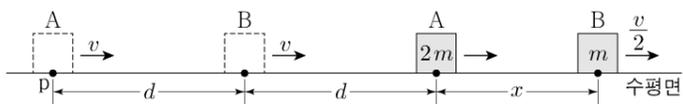
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. P의 관성계에서, A와 B에서 발생한 빛은 동시에 P에 도달한다.  
 ㄴ. P의 관성계에서, A와 B에서 발생한 빛은 동시에 Q에 도달한다.  
 ㄷ. B에서 발생한 빛이 Q에 도달할 때까지 걸리는 시간은 Q의 관성계에서 P의 관성계에서보다 크다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

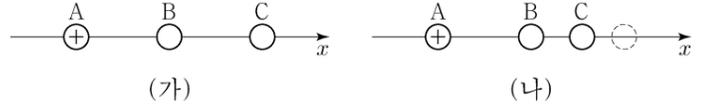
18. 그림과 같이 질량이 각각  $2m$ ,  $m$ 인 물체 A, B가 동일 직선상에서 크기와 방향이 같은 힘을 받아 각각 등가속도 운동을 하고 있다. A가 점 p를 지날 때, A와 B의 속력은  $v$ 로 같고 A와 B 사이의 거리는  $d$ 이다. A가 p에서  $2d$ 만큼 이동했을 때, B의 속력은  $\frac{v}{2}$ 이고 A와 B 사이의 거리는  $x$ 이다.



$x$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

19. 그림 (가)와 같이  $x$ 축상에 점전하 A, B, C를 같은 간격으로 고정시켰더니 양(+전하 A에 작용하는 전기력이 0이 되었다. 그림 (나)와 같이 (가)의 C를  $-x$ 방향으로 옮겨 고정시켰더니 B에 작용하는 전기력이 0이 되었다.



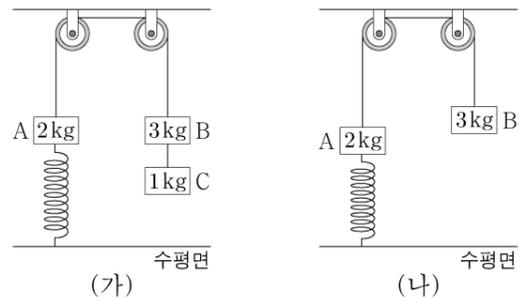
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. C는 양(+전하)이다.  
 ㄴ. 전하량의 크기는 B가 A보다 크다.  
 ㄷ. (가)에서 C에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 질량이 각각 2kg, 3kg, 1kg인 물체 A, B, C가 용수철 상수가 200N/m인 용수철과 실에 연결되어 정지해 있다. 수평면에 연직으로 연결된 용수철은 원래 길이에서 0.1m만큼 늘어나 있다. 그림 (나)는 (가)의 C에 연결된 실이 끊어진 후, A가 연직선상에서 운동하여 용수철이 원래 길이에서 0.05m만큼 늘어난 순간의 모습을 나타낸 것이다.



(나)에서 A의 운동 에너지는 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지의 몇 배인가? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 실과 용수철의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

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