

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 I)

1. 표는 A, B 지점의 위도와 경도를, 그림은 A 지점에 설치된 앙부일구를 나타낸 것이다.

지점	위도	경도
A	북위 37°	동경 127°
B	북위 37°	동경 103°

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A에서의 시각은 오후 1시이다.
  - ㄴ. B에서의 계절은 겨울이다.
  - ㄷ. 낮 동안 영침의 그림자는 서→동으로 이동한다.

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

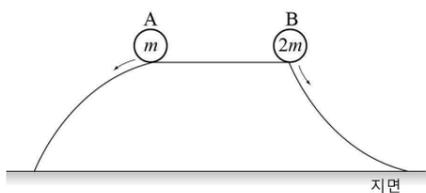
2. 그림은 표준 모형에 대해 세 명의 학생이 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

3. 그림과 같이 질량이 각각  $m$ ,  $2m$ 인 물체 A, B를 높이가 같은 두 곡면에 가만히 놓았다. A, B는 곡면에서 같은 거리를 이동한 후 지면에 도달한다.

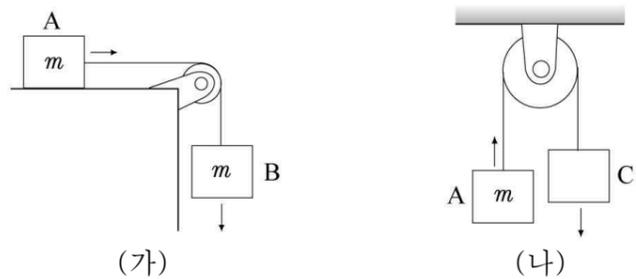


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 지면에 도달하는데 걸린 시간은 A가 B보다 길다.
  - ㄴ. 지면에 도달하는 순간의 속력은 A가 B보다 작다.
  - ㄷ. 지면에 도달하는 순간의 역학적 에너지는 A와 B가 같다.

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

4. 그림 (가)는 수평면에 놓인 물체 A를 물체 B와 실로 연결한 모습을, (나)는 (가)의 A를 물체 C와 실로 연결한 모습을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은  $m$ 이고, 화살표는 가속도의 방향이다.



(가)와 (나)에서 A의 가속도의 크기가 같을 때, C의 질량은? (단, 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

5. 다음은 뮤온이 지표면 근처에서 발견되는 현상에 관한 내용이다.

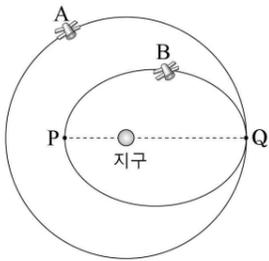
뮤온은 우주선(cosmic ray)이 지구 대기권에 도달하여 공기와의 충돌로 생긴다. 뮤온은 광속의 약 99%로 이동하고, 고유 수명  $t_0$ 은 아주 짧아 고전적으로 계산하면 지표면에 도달할 수 없다. 그러나 실제로는 많은 뮤온이 지표면 근처에서 발견된다. 뮤온의 발생지점에서 발견지점까지의 고유 길이는  $L_0$ 이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. 지표면의 정지 좌표계에서 측정한 뮤온의 수명은  $t_0$ 보다 길다.
  - ㄴ. 뮤온과 함께 움직이는 좌표계에서 측정한 뮤온 발생지점에서 발견지점까지의 거리는  $L_0$ 보다 짧다.
  - ㄷ. 이 현상은 특수상대성 이론으로 설명할 수 있다.

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

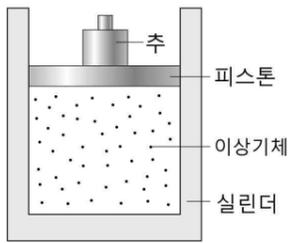
6. 그림은 지구를 중심으로 원운동하는 인공위성 A와 지구를 한 초점으로 타원 운동하는 인공위성 B를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B 사이의 만유인력은 무시한다.) [3점]



- <보기>
- ㄱ. 공전 주기는 A가 B보다 길다.
  - ㄴ. Q에서의 속력은 A와 B가 같다.
  - ㄷ. B의 가속도의 크기는 P에서가 Q에서보다 크다.

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

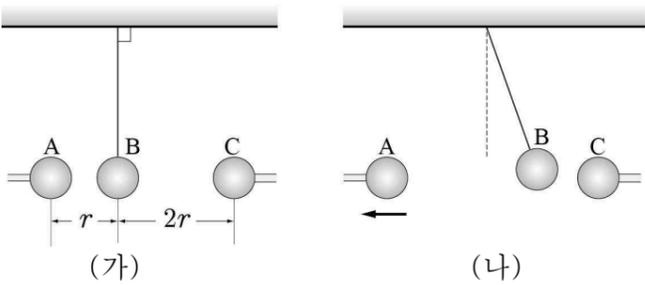
7. 그림은 이상 기체가 들어있는 실린더의 피스톤 위에 추를 올려놓았을 때 피스톤이 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 추를 제거한 후 피스톤이 정지할 때까지 감소하는 이상 기체의 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 열의 출입과 마찰은 무시한다.) [3점]



- <보기>
- ㄱ. 압력
  - ㄴ. 평균 속력
  - ㄷ. 내부 에너지

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

8. 그림 (가)와 같이 대전된 금속구 B를 가는 실로 매단 후 대전체 A, C를 B로부터 거리가  $r$ ,  $2r$  인 위치에 놓았더니 B가 정지하였고, (나)와 같이 (가)의 상태에서 대전체 A를 B에서 멀리 하였더니 B가 C쪽으로 기울어져 정지하였다.

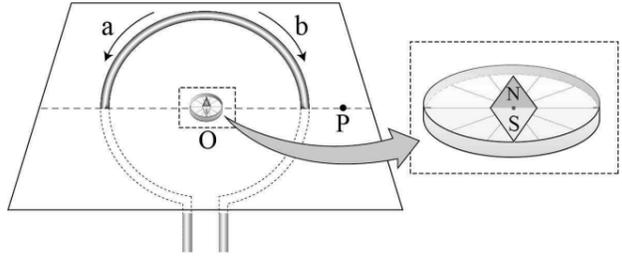


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 대전된 전하의 종류는 B와 C가 다르다.
  - ㄴ. 대전된 전하량은 C가 A의 4배이다.
  - ㄷ. (나)에서 A와 B 사이에는 척력이 작용한다.

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

9. 그림은 원형 도선을 수평면에 대해 수직으로 놓고 전류를 흘렸을 때, 원형 도선의 중심 O에 놓인 나침반을 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 원형 도선에 흐르는 전류의 방향은 b이다.
  - ㄴ. 나침반의 N극이 가리키는 방향은 O에서와 P에서가 같다.
  - ㄷ. 전류의 세기를 2배로 하면 O에서의 자기장의 세기도 2배가 된다.

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

10. 그림은 고체 A, B의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다.

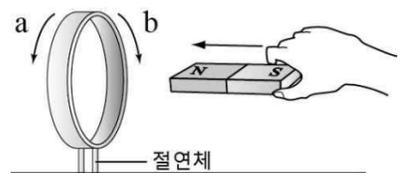


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 부도체이다.
  - ㄴ. 전기 전도성은 A가 B보다 좋다.
  - ㄷ. B의 원자가띠에 있는 전자들의 에너지는 모두 같다.

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

11. 그림은 지표면에 고정된 금속 고리에 막대자석을 가까이 하는 모습을 나타낸 것이다.

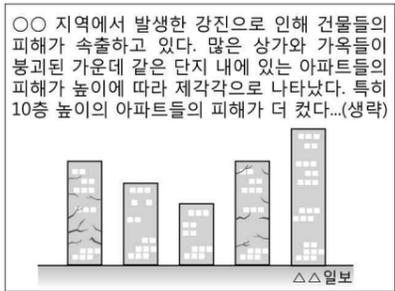


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자석은 금속 고리의 중심축 상에서 운동한다.)

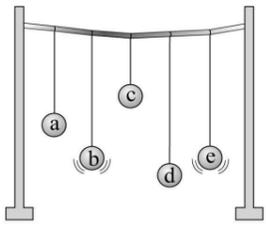
- <보기>
- ㄱ. 금속 고리에 유도되는 전류의 방향은 a이다.
  - ㄴ. 금속 고리와 자석 사이에는 인력이 작용한다.
  - ㄷ. 자석을 더 빠르게 움직이면 유도 전류의 세기는 증가한다.

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

12. 그림 (가)는 어느 신문 기사의 일부분이고, (나)는 길이가 다양한 진자들 중 b를 흔들었더니 길이가 같은 e만 큰 진폭으로 진동하는 모습을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 아파트들의 고유 진동수는 높이에 따라 다르다.
  - ㄴ. 진자 b와 e의 주기는 같다.
  - ㄷ. (가)와 (나)의 현상은 공명에 의한 것이다.

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

13. 그림은 정보 저장 매체를 나타낸 것이다.



하드 디스크



DVD



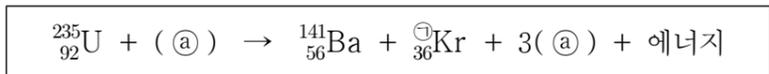
플래시 메모리

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 전자기 유도 현상을 이용하여 하드 디스크에 정보를 저장한다.
  - ㄴ. DVD에서 반사된 빛을 이용해 정보를 읽는다.
  - ㄷ. 플래시 메모리는 반도체 소자를 이용한 저장 매체이다.

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

14. 다음은 원자로에서 일어나는 핵분열 반응식이다.

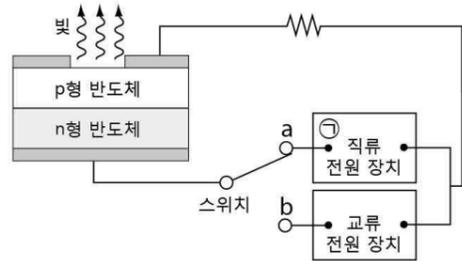


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. a는 92이다.
  - ㄴ. a는 전자이다.
  - ㄷ. 핵분열 전과 후 입자들의 질량의 합은 같다.

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

15. 그림과 같이 발광 다이오드와 직류 전원 장치, 교류 전원 장치를 이용하여 회로를 구성한 후, 스위치를 a에 연결하였을 때 발광 다이오드에 불이 켜졌다.



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

- <보 기>
- ㄱ. a는 (+)극이다.
  - ㄴ. 발광 다이오드에서 전자는 p형 반도체에서 n형 반도체로 이동한다.
  - ㄷ. 스위치를 b에 연결하면 발광 다이오드에는 불이 켜지고 꺼지는 것이 반복된다.

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

16. 다음은 교류 전원의 진동수에 따른 전구의 밝기를 알아보기 위한 실험 과정의 일부이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 세 전구 A, B, C를 저항, 코일, 축전기, 교류 전원 에 각각 연결한다.

(나) 스위치를 닫아 세 전구의 밝기가 같도록 교류 전원을 조절한다.

(다) 교류 전원의 전압을 일정하게 유지하고 진동수를 감소시킨 후 전구의 밝기 변화를 관찰한다.

(나)에서보다 (다)에서 더 밝아진 전구만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

17. 다음은 실생활에서 전자기파가 이용되는 예이다.



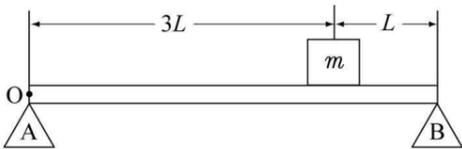
귀 체온계는 우리 몸의 온도에 따라 방출되는 ㉠전자기파의 양이 달라지는 것을 이용하여 체온을 측정한다.

㉠에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 적외선이다.
  - ㄴ. 전자레인지에서 주로 사용된다.
  - ㄷ. 진공에서 가시광선보다 빠르게 전파된다.

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

18. 그림과 같이 받침대 A, B에 질량이  $2m$ , 길이가  $4L$ 인 균일한 막대를 수평면과 나란하게 올려놓고, O점으로부터  $3L$ 인 지점에 질량이  $m$ 인 물체를 올려놓았을 때 물체가 정지하였다.



다음은 A, B가 막대에 작용하는 힘의 크기를 각각  $F_A$ ,  $F_B$ 라 할 때,  $F_A$ 를 구하는 과정이다.

I. 막대에 작용하는 모든 힘의 합이 0이므로  
 $F_A + F_B - (mg + 2mg) = 0$  ..... ①

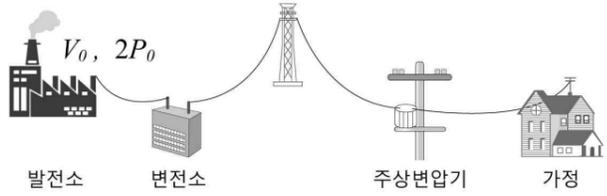
II. O를 회전축으로 할 때, 막대에 작용하는 모든 돌림힘의 합이 0이므로  
 $4F_B L - (3mgL + \text{㉠}) = 0$  ..... ②

III. ①과 ②를 연립하여  $F_A$ 를 구하면  
 $F_A = \text{㉡}$

(가)와 (나)에 들어갈 내용으로 옳은 것은? (단, 중력가속도는  $g$ 이다.) [3점]

- |   |        |                 |   |        |                 |
|---|--------|-----------------|---|--------|-----------------|
|   | (가)    | (나)             |   | (가)    | (나)             |
| ① | $4mgL$ | $\frac{3}{4}mg$ | ② | $4mgL$ | $\frac{5}{4}mg$ |
| ③ | $6mgL$ | $\frac{5}{4}mg$ | ④ | $6mgL$ | $\frac{7}{4}mg$ |
| ⑤ | $8mgL$ | $\frac{7}{4}mg$ |   |        |                 |

19. 그림은 발전소에서 가정까지 송전하는 과정을 나타낸 것이다. 공급 전력이  $2P_0$ , 송전 전압이  $V_0$ 일 때 송전 과정에서 손실되는 전력은  $P_0$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

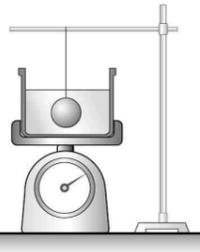
- <보 기>
- ㄱ. 가정에서 사용할 수 있는 최대 소비 전력은  $P_0$ 이다.
  - ㄴ. 송전 전압만 높이면 손실 전력은  $P_0$ 보다 커진다.
  - ㄷ. 주상 변압기는 전자기 유도 현상을 이용한 것이다.

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

20. 다음은 부력에 대한 실험 과정과 결과이다.

[실험 과정]

- (가) 물이 담긴 단면적  $A$ 인 비커를 저울 위에 올려놓는다.
- (나) 비커 바닥면으로부터 수면의 높이 ( $h_0$ )와 저울의 눈금( $w_0$ )을 읽는다.
- (다) 그림과 같이 밀도가 물보다 크고 질량이  $m$ 인 금속을 실로 묶어 비커 바닥에 닿지 않게 고정한다.
- (라) 수면의 높이( $h$ )와 저울의 눈금(㉠)을 읽는다.



[실험 결과]

실험 과정	수면의 높이	저울의 눈금
(나)	$h_0$	$w_0$
(라)	$h$	( ㉠ )

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물의 밀도는  $\rho$ , 중력가속도는  $g$ 이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (다)에서 실이 물체에 작용하는 힘의 크기는  $mg$ 이다.
  - ㄴ. (다)에서 물이 금속으로부터 받는 힘은 금속에 작용하는 부력과 크기가 같고 방향은 반대이다.
  - ㄷ. ㉠은  $w_0 + \rho g A(h - h_0)$ 이다.

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

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