

6. 다음은 추의 질량에 따른 용수철 진자의 주기를 측정하기 위해 철수, 영희, 민수가 수행한 실험이다.

<실험 과정>

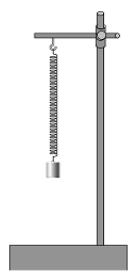
(가) 그림과 같이 가벼운 용수철에 추를 매달고 가만히 놓아 멈추도록 해서 평형점을 찾는다.

(나) 추를 평형점에서 아래로 5cm 당겼다가 놓은 후 10회 진동하는 시간을 측정하여 용수철 진자의 주기를 구한다.

(다) 질량이 다른 추로 (가)와 (나)를 반복한다.

<실험 결과>

추의 질량(kg)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
주기(초)	0.10	0.14	0.17	0.20	0.22



이 실험 과정과 결과에 대하여 옳게 이야기한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

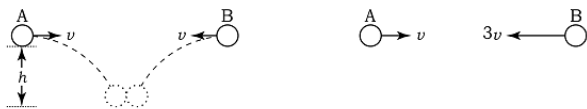
철수 : (가)에서 추가 멈추었을 때, 추가 받는 합력은 0이야.

영희 : 질량이 더 큰 추를 사용할수록 용수철 진자의 주기가 더 길어져.

민수 : (다)에서 질량이 더 큰 추를 사용할수록 평형점에서 추의 속력이 더 빨라져.

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

7. 그림 (가)와 같이 공 A와 B를 같은 높이에서 수평 방향으로 같은 속력 v 로 던졌더니, 두 공이 h 만큼 낙하한 후 충돌하였다.



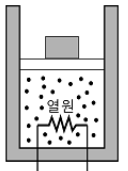
(가)

(나)

그림 (나)와 같이 (가)에서 B의 처음 속력만 3배로 바꾸어 던졌을 때, 두 공이 충돌할 때까지 낙하한 거리는? (단, 공의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

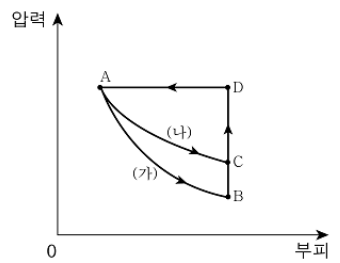
8. 그림은 열원 장치가 있는 실린더 안에 일정량의 이상기체가 담겨 있는 모습을 나타낸 것이다. 기체의 압력을 일정하게 유지하며 열원 장치로 내부의 온도를 올렸다.



이 변화 과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기체는 외부에 일을 한다.
② 기체의 부피는 변하지 않는다.
③ 기체 분자의 평균 속력은 감소한다.
④ 기체의 내부 에너지는 변하지 않는다.
⑤ 열원 장치로 공급한 에너지는 모두 기체의 분자 운동에너지로 전환된다.

9. 그림은 동일한 상태 A에 있던 이상기체가 각각 (가)와 (나)의 과정을 따라 상태가 변하는 것을 나타낸 것이다. (가)는 $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow A$, (나)는 $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변하는 순환 과정이다.



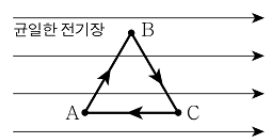
과정 (가)와 (나)에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 기체가 외부에 한 일의 양이 외부로부터 받은 일의 양보다 크다.
ㄴ. (나)에서 기체가 외부로부터 흡수한 열량과 외부로 방출한 열량이 같다.
ㄷ. 내부 에너지의 변화량은 (가)와 (나)에서 모두 0이다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 균일한 전기장에서 양(+)전하를 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 경로로 일정한 속력으로 이동시켰다.



이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 세 점 A, B, C 사이의 거리는 같다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 전위는 세 점 중 A에서 가장 높다.
ㄴ. 전하가 전기장으로부터 받는 전기력은 세 점 중 A에서 가장 크다.
ㄷ. 전기력이 양(+)전하에 한 일은 $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow A$ 구간에서 모두 같다.

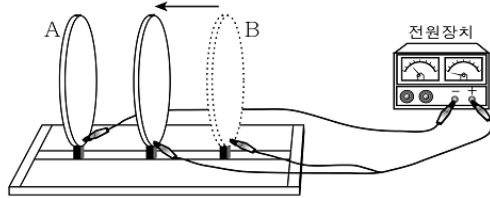
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

과학탐구영역

3

물리Ⅱ

11. 그림은 축전기의 특성을 알아보기 위하여 동일한 원형 금속판 A, B를 평행하게 놓아 축전기를 만들어 전원장치에 연결한 모습을 나타낸 것이다.



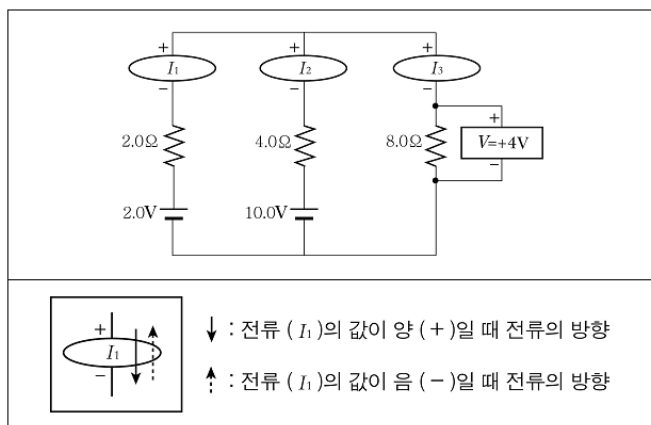
B를 A 쪽으로 이동시킬 때 이 축전기에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 전하량이 감소한다.
- ㄴ. 전기용량이 증가한다.
- ㄷ. 저장되는 전기 에너지는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

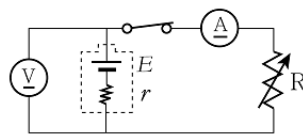
12. 그림은 키르히호프의 법칙에 관한 시뮬레이션 학습 화면에 나타난 전기 회로도이다. 각 저항의 저항값을 2 Ω, 4 Ω, 8 Ω으로, 전지의 전압을 2 V, 10 V로 조절하였더니 8 Ω의 저항에 걸리는 전압이 +4 V로 나타났고 각 저항에 흐르는 전류가 I_1 , I_2 , I_3 로 나타났다.



전류 I_1 , I_2 의 값은? [3점]

- | | | | | | |
|---|-----------|-----------|---|-----------|-----------|
| | I_1 (A) | I_2 (A) | | I_1 (A) | I_2 (A) |
| ① | +1.0 | +1.0 | ② | +1.0 | -1.5 |
| ③ | +0.5 | 0 | ④ | +0.5 | +1.0 |
| ⑤ | -1.5 | +1.0 | | | |

13. 그림은 전지의 기전력 E 와 내부저항 r 를 측정하기 위하여 전지에 가변저항 R 와 스위치, 전압계, 전류계를 연결한 회로도이고, 표는 가변저항의 저항값을 R_1 , R_2 , R_3 로 변화시킬 때 전압과 전류의 값을 나타낸 것이다.



$R(\Omega)$	R_1	R_2	R_3
$V(V)$	1.4	1.2	1.0
$I(A)$	0.1	0.3	0.5

이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 전지의 기전력 E 는 1.5 V이다.
- ㄴ. 전지의 내부저항 r 는 1 Ω이다.
- ㄷ. 가변저항의 저항값이 커질수록 단자 전압은 감소한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 균일한 세기 B 로 xy 평

면에 수직으로 들어가는 자기장이 있다. $\times \times \times$ 입자의 크기를 무시한다.) [3점]

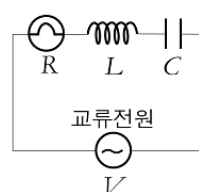
이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 입자의 크기, 중력, 전자기파의 발생은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. P를 지나는 경우는 $+x$ 방향과 $-y$ 방향으로 쏘았을 때이다.
- ㄴ. P를 지날 때 입자의 속력은 $\frac{aBq}{m}$ 이다.
- ㄷ. P를 지날 때 입자가 받는 힘의 방향은 두 경우가 같다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 저항값이 R 인 전구, 자체 유도 계수가 L 인 코일, 전기용량이 C 인 축전기와 교류전원으로 구성된 회로도를 나타낸 것이다. 교류전원의 진동수는 f 이고 전압의 실효값은 V 이다.



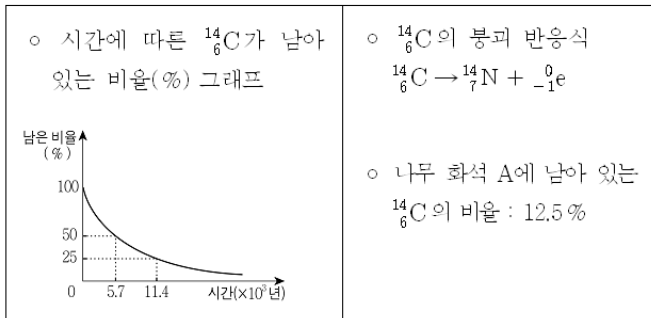
이 회로에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 고유진동수는 $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 이다.
- ㄴ. f 가 고유진동수일 때 전구에 흐르는 전류의 실효값은 $\frac{V}{R}$ 이다.
- ㄷ. f 가 고유진동수일 때 전구가 가장 밝다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 $^{14}_6\text{C}$ 를 이용한 나무 화석 A의 연대 측정에 관련된 자료들이다.



이 자료에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. $^{14}_6\text{C}$ 의 반감기는 5700년이다.
 - ㄴ. $^{14}_6\text{C}$ 는 β 붕괴하여 $^{14}_7\text{N}$ 로 변환된다.
 - ㄷ. A의 생성 시기는 22800년 전이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

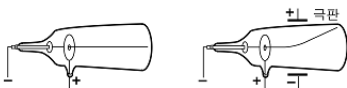
17. 다음은 음극선의 성질을 알아보기 위하여 진공 방전관에 나타난 현상을 관찰한 결과이다.

<관찰 결과>

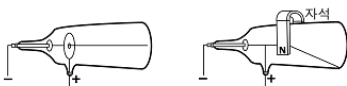
- (가) 스크린에 그림자가 생기며, 전극을 바꾸어 연결하면 스크린에 그림자가 생기지 않는다.



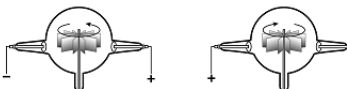
- (나) 직진하는 음극선에 전기장을 걸어주면 음극선이 양(+)극판 쪽으로 휜다.



- (다) 직진하는 음극선에 자기장을 걸어주면 음극선이 휜다.



- (라) 바람개비가 회전하며, 전극을 바꾸면 회전 방향이 바뀐다.

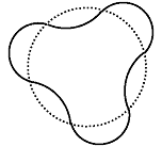


이 관찰 결과로 알 수 있는 음극선의 성질을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 음(-)극에서 발생한다.
 - ㄴ. 양(+)전하를 띤다.
 - ㄷ. 질량을 가진 입자의 흐름이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 파장이 L 인 정상파를 이룬 전자의 궤도를 나타낸 것이다.



이 궤도와 전자에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, h 는 플랑크 상수이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 양자수 $n=3$ 인 궤도에 있다.
 - ㄴ. 궤도 반지름은 $\frac{3L}{2\pi}$ 이다.
 - ㄷ. 운동량의 크기는 $\frac{h}{L}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 수소 기체의 가시광선 선스펙트럼과 이 스펙트럼의 파장에 대한 일반식이다.

- 선스펙트럼
 - 파장(λ): $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (n=3,4,5 \dots)$
- 여기서 R 는 수소에 대한 리트베리 상수이다.

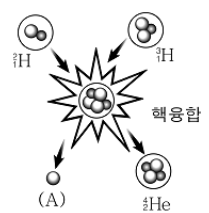
이에 대한 옳은 해석을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. n 이 작을수록 진동수가 큰 빛이 방출된다.
 - ㄴ. $n=3$ 일 때 나오는 빛은 빨간색 선이다.
 - ㄷ. 빨간색 선의 파장은 $\frac{36}{5R}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 인공 핵융합에 관한 자료의 일부분을 적은 것이다.

- 핵융합에서는 두 핵을 서로 고속으로 충돌시켜야 한다.
 - 그림과 아래의 핵반응식은 중수소(^2_1H)와 삼중수소(^3_1H)를 핵융합시키는 과정을 나타낸 것이다.
- $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + (\text{A}) + 17.6 \text{ MeV}$



이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 ^1_0n 이다.
 - ㄴ. 핵반응할 때 핵자당 결합 에너지는 감소한다.
 - ㄷ. 발생하는 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.