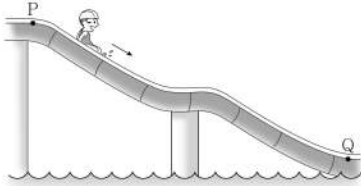


제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명 수험번호 3

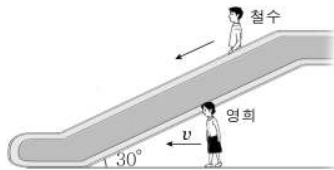
1. 그림은 미끄럼틀의 P점에서 출발한 영희가 Q점으로 내려가는 모습을 나타낸 것이다.



P에서 Q까지 내려가는 동안 영희의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 등가속도 운동이다.
 - ㄴ. 변위의 크기가 이동 거리보다 작다.
 - ㄷ. 영희가 받는 중력의 크기는 감소한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

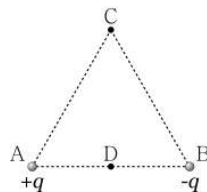
2. 그림은 에스컬레이터를 타고 일정한 속도로 내려가는 철수와 수평면에서 일정한 속도 v 로 걸어가는 영희의 모습을 나타낸 것이다. 에스컬레이터는 수평면과 30° 의 각을 이루고 있으며, 철수에 대한 영희의 운동 방향은 연직 위쪽이다.



철수에 대한 영희의 상대 속도의 크기는? [3점]

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

3. 그림은 정삼각형 ABC의 두 꼭짓점 A, B에 전하량이 각각 $+q$, $-q$ 인 두 점전하가 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. D는 선분 AB의 중점이다.



C와 D에서 전기장의 세기를 각각 E_C , E_D 라고 할 때, $E_C : E_D$ 는? [3점]

- ① 1:1 ② 1:2 ③ 1:4 ④ 1:8 ⑤ 1:16

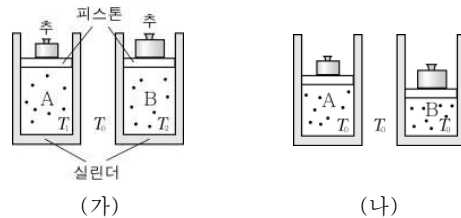
4. 그림은 공중에 정지해 있는 장난감 헬리콥터에서 큰 회전 날개의 끝 지점 A와 작은 회전 날개의 끝 지점 B가 각각 등속 원운동하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 회전 주기는 A가 B의 2배이며, 회전 중심으로부터 A, B까지의 거리는 각각 $3r$, r 이다.



A, B의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 각속도는 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. 속력은 A가 B의 1.5배이다.
 - ㄷ. 구심 가속도의 크기는 A가 B의 12배이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

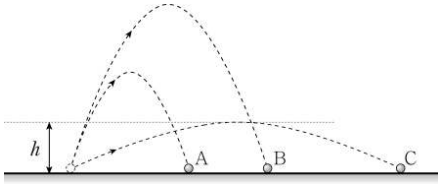
5. 그림 (가)는 단열되지 않은 두 실린더에 같은 몰수의 단원자 분자 이상 기체 A, B가 각각 들어 있는 모습을 나타낸 것이다. 이때 A, B의 부피는 서로 같고 온도는 각각 T_1 , T_2 이며 두 피스톤 위에 놓인 추의 질량은 서로 다르다. 그림 (나)는 시간이 흐른 후 A, B의 온도는 모두 외부 온도 T_0 와 같아졌고 부피는 B가 A보다 더 많이 감소한 모습을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. $T_1 < T_2$ 이다.
 - ㄴ. (나)에서 A와 B의 내부 에너지는 서로 같다.
 - ㄷ. (가)에서 (나)로 변하는 과정에서 외부로 방출한 열량은 B가 A보다 크다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 수평면의 동일 지점에서 던져진 공 A, B, C가 수평면에 도달할 때까지 각각의 운동 경로를 나타낸 것이다. B와 C는 처음 속력이 같았고 h 는 C의 최고점 높이이다.

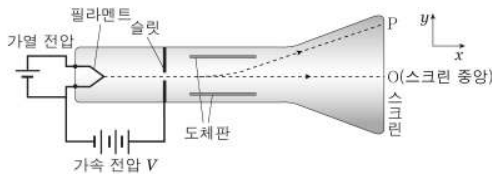


A, B, C의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 높이가 h 인 곳을 지날 때의 속력은 B와 C가 서로 같다.
 - ㄴ. 던져진 후 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간은 B가 가장 길다.
 - ㄷ. 던져진 후 높이 h 까지 올라가는 데 걸린 시간은 A가 가장 길다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 전자의 비전하를 측정하는 장치를 나타낸 것이다. 필라멘트에서 출발한 전자는 $+x$ 방향으로 슬릿을 통과한 후 두 도체판 사이를 지나서 스크린에 도달한다. 표는 가속 전압을 V 로 일정하게 유지한 상태에서, 두 도체판 사이에 걸어준 전기장과 자기장에 따라 스크린에 도달한 전자의 위치를 나타낸 것이다.



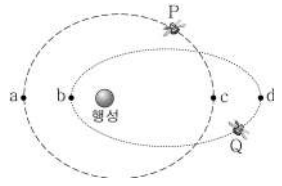
실험	전기장	자기장	스크린에 도달한 전자의 위치
I	없음	없음	O
II	균일한 전기장 ($-y$ 방향)	없음	P
III	균일한 전기장 ($-y$ 방향)	균일한 자기장	O

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전자는 음(-)전하를 띠고 있다.
 - ㄴ. II에서 두 도체판 사이를 지나는 동안 전자는 등속 운동한다.
 - ㄷ. III에서 자기장의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 질량이 같은 인공 위성 P, Q가 행성 주위에서 서로 다른 타원 궤도로 공전하는 모습을 나타낸 것이다. 각각의 궤도에서 a, b는 행성에서 가장 가까운 점이고 c, d는 행성에서 가장 먼 점이다. a에서 c까지의 거리와 b에서 d까지의 거리는 서로 같다.

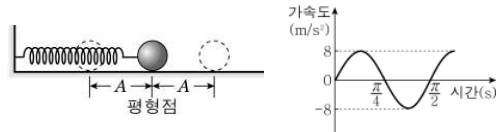


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P와 Q에는 행성에 의한 만유 인력만 작용한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. P와 Q의 공전 주기는 서로 같다.
 - ㄴ. a를 지날 때 P의 가속도의 크기는 b를 지날 때 Q의 가속도의 크기보다 크다.
 - ㄷ. c에서 P의 위치 에너지는 d에서 Q의 위치 에너지보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 수평면에서 용수철에 연결된 물체가 진폭 A 로 단진동하는 모습을 나타낸 것이고, 그래프는 물체의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

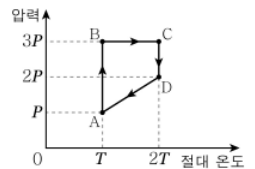


이 물체의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A 는 0.5 m이다.
 - ㄴ. 최대 속력은 2 m/s이다.
 - ㄷ. $\frac{\pi}{8}$ 초일 때 물체에 작용하는 합력은 0이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그래프는 1몰의 단원자 분자 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변화할 때 압력과 절대 온도의 관계를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$, $C \rightarrow D$ 는 등온 과정이고, $B \rightarrow C$ 는 정압 과정, $D \rightarrow A$ 는 정적 과정이다.

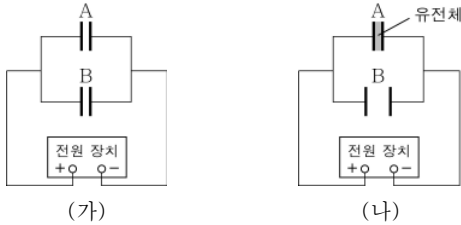


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, R 는 기체 상수이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체는 열을 외부로 방출한다.
 - ㄴ. 기체가 외부에 한 일은 $B \rightarrow C$ 과정이 $C \rightarrow D$ 과정보다 크다.
 - ㄷ. $D \rightarrow A$ 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은 $3RT$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

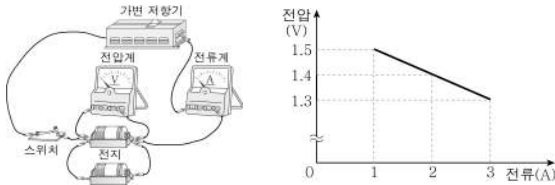
11. 그림 (가)는 평행판 축전기 A, B가 전압이 일정한 전원 장치에 연결된 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 상태에서 A에는 유전체를 넣고 B는 극판 사이의 간격을 증가시킨 모습을 나타낸 것이다.



(가)보다 (나)에서 더 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 전기 용량
 - ㄴ. A에 걸린 전압
 - ㄷ. B에 저장된 전하량
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 기전력과 내부 저항이 같은 전지 2개, 가변 저항기, 전압계, 전류계, 스위치를 이용하여 구성된 회로를 나타낸 것이다. 그래프는 가변 저항기의 저항값을 변화시키면서 전압과 전류를 측정된 결과를 나타낸 것이다.



전지 1개의 기전력과 내부 저항으로 옳은 것은?

- | | 기전력 | 내부 저항 | | 기전력 | 내부 저항 |
|---|-------|-------|---|-------|-------|
| ① | 0.8 V | 0.1 Ω | ② | 0.8 V | 0.2 Ω |
| ③ | 1.6 V | 0.1 Ω | ④ | 1.6 V | 0.2 Ω |
| ⑤ | 1.6 V | 0.4 Ω | | | |

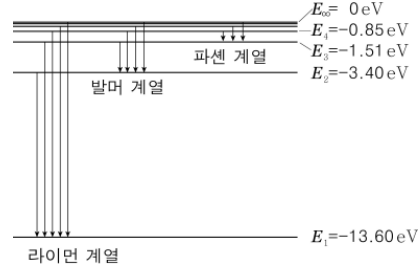
13. 다음은 핵변환 과정의 세 가지 예이다.

- ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$
- (가) $+ {}^{199}_{80}\text{Hg} \rightarrow {}^{197}_{79}\text{Au} + {}^2_1\text{He}$
- (나) $+ {}^{59}_{27}\text{Co} \rightarrow {}^{60}_{27}\text{Co}$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 핵변환 과정에서 질량수는 보존된다.
 - ㄴ. (가)는 수소의 동위 원소이다.
 - ㄷ. (나)의 전하량은 양성자의 전하량과 같다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 수소 원자의 에너지 준위와 선스펙트럼 계열의 일부를 나타낸 것이다. E_1, E_2, E_3, \dots 은 양자수에 따른 전자의 에너지이다.

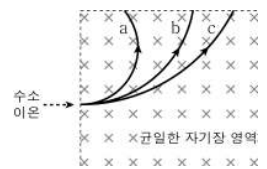


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 수소 원자는 13.60 eV보다 큰 에너지를 갖는 광자는 방출하지 않는다.
 - ㄴ. 수소 원자에서 방출되는 전자기파 중 진동수가 가장 큰 것은 라이먼 계열에 속한다.
 - ㄷ. 파셴 계열의 가장 짧은 파장은 발머 계열의 가장 긴 파장보다 길다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 바닷물에 들어 있는 수소의 세 가지 동위 원소의 존재 비율을 나타낸 것이고, 그림은 바닷물에서 추출한 수소를 이온화시켜 동일한 속도로 균일한 자기장에 입사시켰을 때 세 종류의 수소 이온들이 각각 원레도 a, b, c를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다.

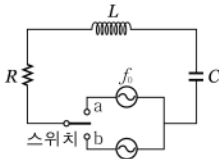
원소	존재 비율(%)
${}^1_1\text{H}$	99.985
${}^2_1\text{H}$	0.015
${}^3_1\text{H}$	매우 적음



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 대부분의 이온들은 c를 따라 운동한다.
 - ㄴ. 자기장 영역에서 원레도의 반지름은 b가 a의 2배이다.
 - ㄷ. 이온들이 자기장에서 받는 자기력의 크기는 운동 레도에 관계없이 모두 같다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 저항값이 R 인 저항, 자체 유도 계수가 L 인 코일, 전기 용량이 C 인 축전기, 진동수가 각각 $f_0, 2f_0$ 인 두 교류 전원, 스위치로 구성된 회로를 나타낸 것이다. $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 이고 두 교류 전원 전압의 실효값은 같다.

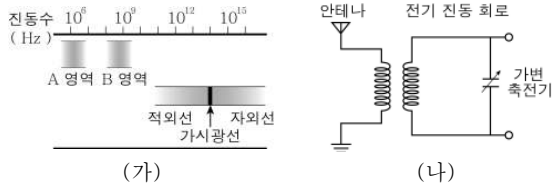


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 회로의 임피던스는 스위치를 a에 연결했을 때가 b에 연결했을 때보다 크다.
 - ㄴ. 저항의 평균 소비 전력은 스위치를 a에 연결했을 때가 b에 연결했을 때보다 크다.
 - ㄷ. 스위치를 b에 연결했을 때 코일의 유도 리액턴스는 축전기의 용량 리액턴스보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 전자기파를 진동수에 따라 분류한 것을, 그림 (나)는 전파를 수신하는 회로의 일부를 나타낸 것이다. (나)에서 전기 진동 회로는 안테나에 도달한 여러 전파 중 전기 진동 회로의 고유 진동수와 일치하는 진동수의 전파와 공진을 일으킨다.

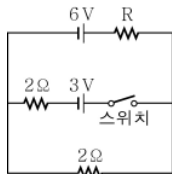


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 파장은 자외선이 적외선보다 짧다.
 - ㄴ. 진공 중에서 A 영역과 B 영역의 전자기파의 속력은 서로 같다.
 - ㄷ. (나)에서 축전기의 전기 용량은 A 영역을 수신할 때가 B 영역을 수신할 때보다 크다.

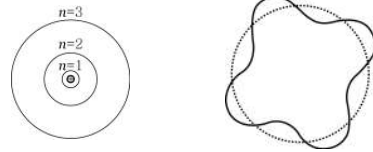
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 저항 R , 저항값이 2Ω 인 저항 2개, 기전력이 각각 $6V, 3V$ 인 전지 2개를 이용하여 회로를 구성하였더니 스위치가 열려 있을 때 R 에 $1A$ 의 전류가 흘렀다. 스위치를 닫았을 때 R 에 흐르는 전류의 세기는? (단, 전지의 내부 저항은 무시한다.) [3점]



- ① 0.3 A ② 0.5 A ③ 0.9 A ④ 1.2 A ⑤ 2 A

19. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 $n=1, 2, 3$ 에 해당하는 전자의 원운동 궤도를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수소의 원자핵 주위를 도는 전자의 물질파가 정상파를 이룬 상태를 나타낸 것이다.

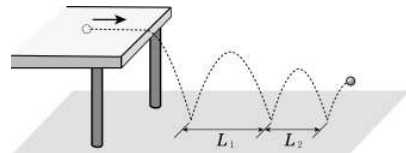


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 $n=3$ 인 궤도의 반지름은 $n=1$ 인 궤도의 반지름의 9배이다.
 - ㄴ. (나)의 전자는 $n=4$ 인 정상 상태에 있다.
 - ㄷ. 전자가 (나)와 같은 상태에 있는 동안은 전자기파를 방출하지 않는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 책상 위에서 직선 운동하던 쇠구슬이 수평인 바닥으로 떨어져 충돌하는 모습을 나타낸 것이다. 쇠구슬이 바닥과 첫 번째 충돌한 지점과 두 번째 충돌한 지점 사이의 거리는 L_1 , 두 번째 충돌한 지점과 세 번째 충돌한 지점 사이의 거리는 L_2 이다.



쇠구슬과 바닥 사이의 반발 계수는? (단, 공기 저항과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$ ② $\frac{L_2}{L_1}$ ③ $\frac{L_2^2}{L_1^2}$ ④ $\frac{L_2}{L_1+L_2}$ ⑤ $\frac{2\sqrt{L_1L_2}}{L_1+L_2}$

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