

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험번호           3

1. 그림은 일상생활에서 활용되는 전자기파를 나타낸 것이다.

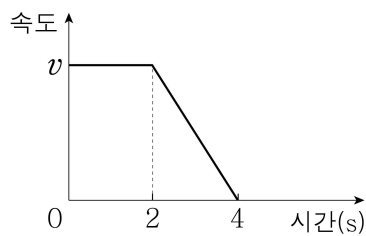


A: 열화상 카메라가 감지하는 적외선 B: 광섬유를 따라 전파를 전송하는 가시광선 C: 무선 공유기가 송신하는 마이크로파

전자기파 A, B, C를 진동수가 큰 순서대로 나열한 것은?

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

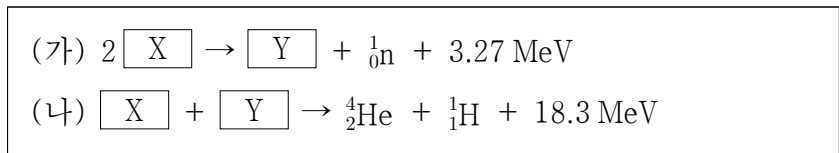
2. 그림은 직선 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —  
 ㄱ. 1초일 때 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.  
 ㄴ. 운동량의 크기는 1초일 때가 3초일 때보다 크다.  
 ㄷ. 3초일 때 물체의 운동 방향으로 알짜힘이 작용한다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음 (가), (나)는 두 가지 핵반응식이고, X, Y는 원자핵이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —  
 ㄱ.  ${}^4_2\text{He}$ 의 중성자수는 2이다.  
 ㄴ. X, Y의 양성자수는 같다.  
 ㄷ. 핵반응 과정에서 질량 결손은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 가열된 수소 기체에서 발생한 빛을 분광기로 관측한 실험 결과에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

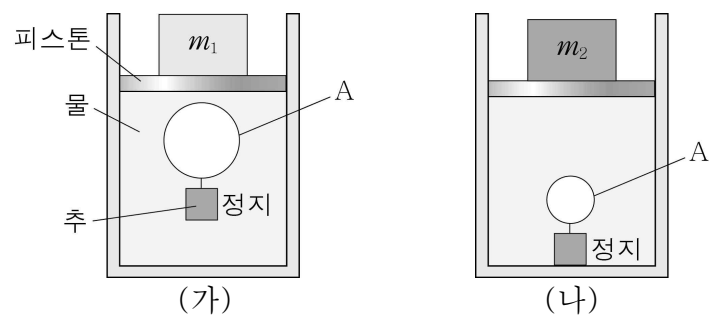
<실험 결과>  
 상대적 세기 vs 파장(nm) graph showing discrete lines at approximately 656, 486, and 410 nm.

학생 A: 방출 스펙트럼을 관측한 거야.  
 학생 B: 빛의 파장이 짧을수록 광자 한 개의 에너지가 커.  
 학생 C: 수소 원자의 에너지 준위는 양자화되어 있어.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

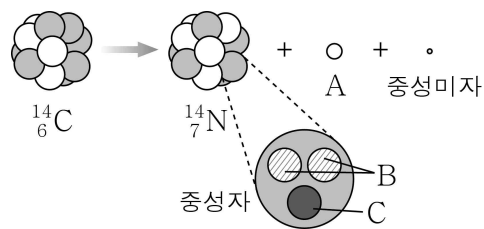
5. 그림 (가)는 추를 매단 공기 주머니 A가 물속에 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 피스톤 위에는 질량  $m_1$ 인 물체가 놓여 있다. 그림 (나)는 (가)에서 질량이  $m_1$ 인 물체를  $m_2$ 인 물체로 바꾸었더니 A가 가라앉은 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 A에 작용하는 부력의 크기는 각각  $F_가$ ,  $F_나$ 이다.



$m_1$ ,  $m_2$ 와  $F_가$ ,  $F_나$ 를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ①  $m_1 > m_2$ ,  $F_가 > F_나$       ②  $m_1 < m_2$ ,  $F_가 > F_나$   
 ③  $m_1 > m_2$ ,  $F_가 = F_나$       ④  $m_1 < m_2$ ,  $F_가 = F_나$   
 ⑤  $m_1 = m_2$ ,  $F_가 = F_나$

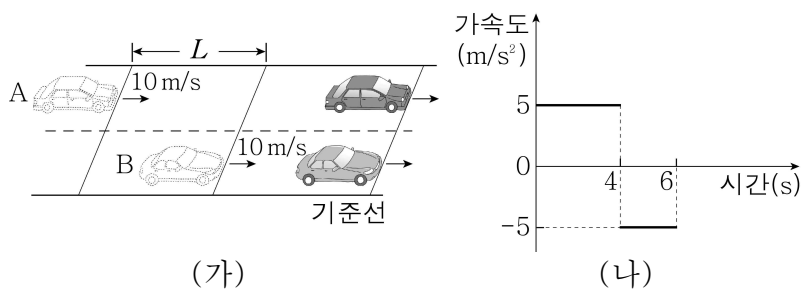
6. 그림과 같이 탄소 동위 원소( $^{14}_6\text{C}$ )가 질소( $^{14}_7\text{N}$ )로 변환되면서 입자 A와 중성미자가 방출되었다. 입자 B, C는 중성자를 구성하는 쿼크이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 양(+)전하를 띤다.
- ② A는 C와 강한 상호 작용을 한다.
- ③ B와 C가 띤 전하의 종류는 같다.
- ④ 전하량은 A가 B의 3배이다.
- ⑤ B는 중성미자와 전자기 상호 작용을 한다.

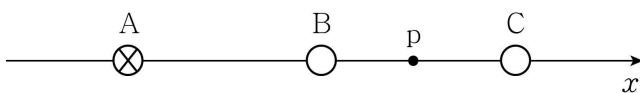
7. 그림 (가)는 자동차 A, B가 평행한 직선 경로를 따라 각각 가속도 운동과 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 0초일 때 A, B의 속력은 모두 10 m/s이고, B는 A보다 L만큼 앞에 있다. 6초일 때 A, B는 기준선을 동시에 통과한다. 그림 (나)는 A의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



L은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

- ① 60 m    ② 70 m    ③ 90 m    ④ 100 m    ⑤ 130 m

8. 그림은 일정한 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 종이 면에 수직으로 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. A에는 종이 면에 수직으로 들어가는 방향으로 전류가 흐른다. x축 상의 점 p에서 A와 B에 의한 자기장은 0이고, B와 C에 의한 자기장도 0이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

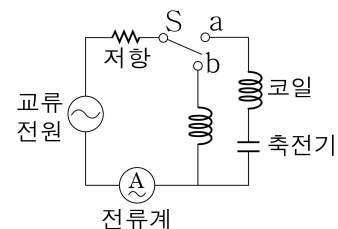
- < 보 기 >
- ㄱ. 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.
  - ㄴ. 전류의 방향은 B와 C에서 같다.
  - ㄷ. p에서 A와 C에 의한 자기장의 세기는 B에 의한 자기장의 세기의 2배이다.

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

9. 다음은 코일과 축전기를 이용한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 전압이 일정한 교류 전원, 저항, 코일, 축전기, 스위치 S, 전류계를 이용해 회로를 구성한다.



(나) S를 a에 연결하고 교류 전원의 진동수를 120 Hz에서 200 Hz까지 연속적으로 증가시키면서 전류의 세기를 측정한다.

(다) S를 b에 연결하고 교류 전원의 진동수를 (나)와 같이 변화시키며 전류의 세기를 측정한다.

[실험 결과]

○ I, II는 (나), (다)의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

진동수(Hz)		120 ~ 160	160 ~ 200
전류의 세기	I	계속 감소	㉠
	II	계속 증가	계속 감소

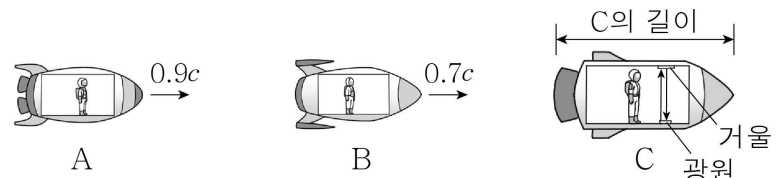
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 '계속 감소'이다.
  - ㄴ. II는 (다)의 결과이다.
  - ㄷ. (나)에서 회로의 공명 진동수(고유 진동수)는 160 Hz이다.

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

10. 그림과 같이 우주선 A, B가 우주선 C를 향해 같은 방향으로 운동한다. A, B는 C에 대해 각각 0.9c, 0.7c로 운동한다. C의 광원에서 방출된 빛이 거울에서 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간을 A와 B에서 측정하면 각각  $t_A$ ,  $t_B$ 이다.



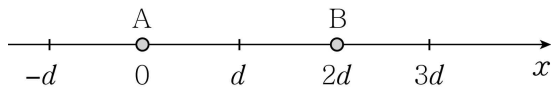
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

(단, c는 빛의 속도이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. C의 길이는 B에서 측정할 때가 A에서 측정할 때보다 짧다.
  - ㄴ. 광원에서 방출된 빛의 속력은 B에서 측정할 때와 C에서 측정할 때가 같다.
  - ㄷ.  $t_A > t_B$ 이다.

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

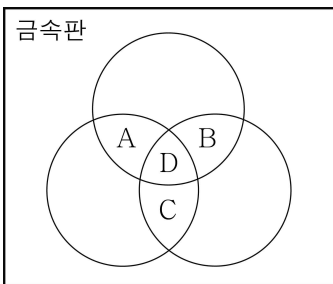
11. 그림은 점전하 A, B가  $x=0$ ,  $x=2d$ 에 각각 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다.  $x=-d$ 에서 전기장은 0이고,  $x=3d$ 에서 전기장의 방향은  $-x$  방향이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 음(-)전하이다.
- ② 전하량의 크기는 B가 A의 9배이다.
- ③ A와 B는 같은 종류의 전하이다.
- ④  $x=d$ 에서 전기장의 방향은  $-x$  방향이다.
- ⑤  $x=0$ 과  $x=2d$  사이에 전기장이 0인 지점이 있다.

12. 그림은 빛의 삼원색에 해당하는 세 빛이 금속판에 같은 세기로 도달할 때, 겹쳐진 영역 A, B, C, D를 나타낸 것이다. 빛이 겹쳐진 영역 중 C에서만 광전자가 방출되지 않았다.

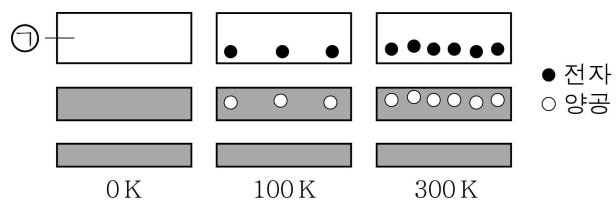


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A와 D에서 방출된 광전자의 최대 운동 에너지는 같다.
  - ㄴ. A와 B에서 단위 면적당 방출된 광전자의 수는 같다.
  - ㄷ. 금속판 위에 흰 종이를 놓으면 C는 노란색으로 보인다.

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

13. 그림은 고체 A의 에너지띠 구조를 절대 온도에 따라 나타낸 것이다. 색칠한 부분은 0K에서 전자가 차 있는 에너지띠를 나타낸 것이다.

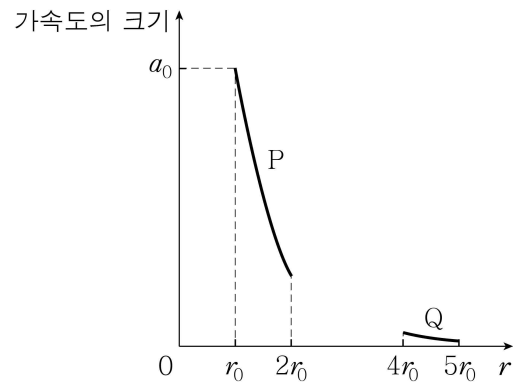


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 전도띠이다.
  - ㄴ. A는 도체이다.
  - ㄷ. 온도가 높을수록 A의 전기 전도성이 낮아진다.

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

14. 그림은 질량이  $m$ 인 두 위성 P, Q가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, P, Q의 가속도의 크기를 행성 중심으로부터 P, Q 중심까지의 거리  $r$ 에 따라 나타낸 것이다.

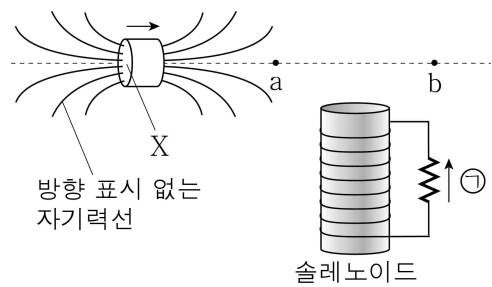


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. P의 속력은  $r=2r_0$ 일 때 가장 크다.
  - ㄴ. 공전 주기는 Q가 P의  $3\sqrt{3}$  배이다.
  - ㄷ.  $r=4r_0$ 일 때 Q에 작용하는 만유인력의 크기는  $\frac{1}{4}ma_0$ 이다.

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

15. 그림은 자석이 솔레노이드 위에서 점 a와 b를 지나는 직선을 따라 화살표 방향으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 자석이 a를 지날 때 솔레노이드에 연결된 저항에는 ㉠ 방향으로 유도 전류가 흐른다. a와 b는 솔레노이드로부터 같은 거리만큼 떨어져 있다.

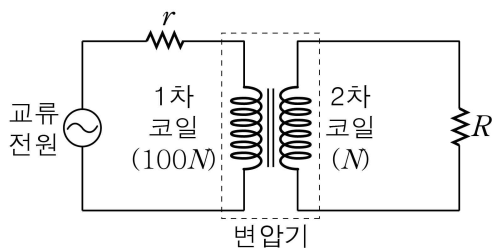


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자석은 회전하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 S극이다.
  - ㄴ. 자석이 a를 지날 때 자석과 솔레노이드 사이에 인력이 작용한다.
  - ㄷ. 자석이 b를 지날 때 유도 전류의 방향은 ㉠이다.

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

16. 그림과 같이 변압기의 1차 코일과 2차 코일에 교류 전원과 저항이 연결되어 있다. 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $100N$ ,  $N$ 이고, 저항값이  $r$ ,  $R$ 인 저항에서 소비되는 전력은 각각  $P$ ,  $50P$ 이다.



$\frac{R}{r}$ 는? (단, 변압기에서의 전력 손실은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{200}$     ②  $\frac{1}{20}$     ③  $\frac{1}{10}$     ④ 20    ⑤ 200

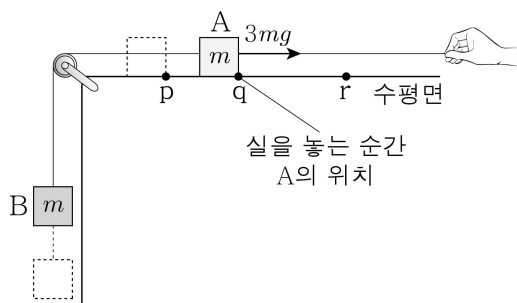
17. 표는 길이 각각  $L_A$ ,  $L_B$ 이고 양 끝이 고정된 두 줄 A, B에서 발생한 정상파의 배의 개수와 진동수 및 줄을 따라 진행되는 파동의 속력을 나타낸 것이다.

줄	배의 개수	진동수	속력
A	1	$2f_0$	$2v_0$
B	2	$3f_0$	$v_0$

$L_A : L_B$ 는?

- ① 2:1    ② 3:1    ③ 3:2    ④ 4:3    ⑤ 9:4

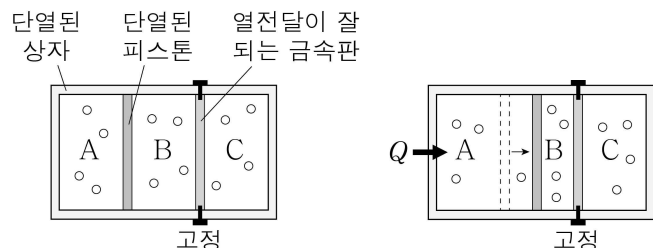
18. 그림은 물체 B와 실로 연결되어 점 p에 정지해 있던 물체 A에 크기가  $3mg$ 로 일정한 힘을 가해 A를 점 q까지 이동시킨 모습을 나타낸 것이다. A가 q를 지나는 순간 당기던 실을 놓았더니 점 r에서 A의 속력이 0이 되었다. A, B의 질량은 모두  $m$ 이다. A가 p에서 q까지, q에서 r까지 운동하는 동안 B의 역학적 에너지 증가량은 각각  $E_1$ ,  $E_2$ 이다.



$\frac{E_2}{E_1}$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

19. 그림 (가)와 같이 피스톤과 금속판으로 나누어진 상자 내부에 같은 양의 동일한 이상 기체 A, B, C가 같은 부피로 들어 있고, 피스톤은 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)의 A에 열량  $Q$ 를 가했을 때 피스톤이 서서히 이동해 정지한 모습을 나타낸 것이다.



(가) (나)

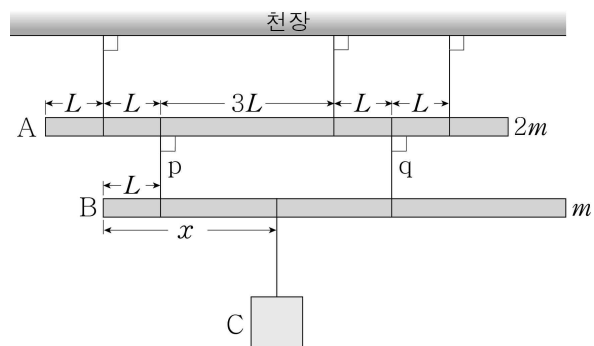
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰, 금속판이 흡수한 열량은 무시한다.)

— < 보 기 > —

ㄱ. A의 온도는 (나)에서가 (가)에서보다 높다.  
 ㄴ. (가) → (나) 과정에서 A가 한 일은  $Q$ 이다.  
 ㄷ. (나)에서 B와 C의 압력은 같다.

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

20. 그림과 같이 길이가  $8L$ 인 막대 A, B와 물체 C가 실에 매달려 있다. 질량이 각각  $2m$ ,  $m$ 인 A, B는 실 p, q로 연결되어 있으며 수평인 상태로 정지해 있다. p와 q가 각각 A를 당기는 힘의 크기의 비는 3:5이고, 천장과 A를 연결한 3개의 실이 A를 당기는 힘의 크기는 모두 같다.



$x$ 는? (단, 막대의 밀도는 균일하며 두께와 폭은 무시한다.)

[3점]

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

※ 확인 사항

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