



6. 다음은 정전기 유도 실험이다.

[실험 과정]

(가) 대전되지 않은 도체구 A에 음(-)전하로 대전된 막대를 가까이 한다.  
 (나) A에 손을 대어 접지한다.  
 (다) A로부터 막대를 서서히 멀어지게 한다.

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

< 보기 >

ㄱ. (가)에서 A와 막대 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.  
 ㄴ. (나)에서 A는 음(-)전하로 대전되어 있다.  
 ㄷ. (다)에서 막대가 A에서 멀어지는 동안, 전자는 손에서 A로 이동한다.

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

7. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 전자의 궤도와  $n=3$ 인 궤도와  $n=1$ 인 궤도 사이에서,  $n=2$ 인 궤도와  $n=1$ 인 궤도 사이에서 일어나는 전자의 전이 A, B를 나타낸 것이다. 표는 A, B에서 방출되는 광자 1개의 에너지를 나타낸 것이다.

	광자 1개의 에너지
A	$E_A$
B	$E_B$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 수소 원자에서 방출되는 빛의 스펙트럼은 불연속적이다.  
 ㄴ. 방출되는 빛의 진동수는 A에서 B보다 크다.  
 ㄷ.  $n=3$ 인 궤도에서  $n=2$ 인 궤도로 전자가 전이할 때 방출되는 광자 1개의 에너지는  $E_A - E_B$ 이다.

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

8. 그림은 행성을 한 초점으로 타원 운동하는 위성 P, Q의 운동 경로를 나타낸 것이다. 점 a는 행성으로부터 P, Q가 가장 가깝게 지나가는 점이고, 점 b, c는 행성으로부터 각각 P, Q가 가장 멀리 지나가는 점이다. 행성에서 a, b까지의 거리는 각각  $d$ ,  $2d$ 이다. 표는 a에서 P, Q에 작용하는 만유인력의 크기와 P, Q의 공전 주기를 나타낸 것이다.

행성	a에서 만유인력의 크기	공전 주기
P	$2F$	$T$
Q	$F$	$2\sqrt{2}T$

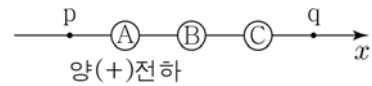
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

< 보기 >

ㄱ. 질량은 P가 Q의 2배이다.  
 ㄴ. P, Q가 각각 a를 지나는 순간의 가속도 크기는 P가 Q보다 크다.  
 ㄷ. b와 c 사이의 거리는  $2d$ 이다.

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

9. 그림은  $x$ 축 상에 고정된 점전하 A, B, C를 나타낸 것이다. A는 양(+전하)이다. 점 p에서 A, B에 의한 전기장은 0이고, 점 q에서 A, B, C에 의한 전기장은 0이다. p, q는  $x$ 축 상의 점이다.



A를 제거했을 때, B와 C가 만드는 전기장의 전기력선을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

10. 다음은 핵융합에 대한 설명이다.

핵융합로에서는 고온의 플라즈마 상태인 ㉠ 중수소( ${}^2_1\text{H}$ ) 원자핵과 ㉡ 삼중수소( ${}^3_1\text{H}$ ) 원자핵이 융합하면서 에너지가 발생된다. 이 과정의 핵반응식은 다음과 같다.

$${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow \text{(가)} + {}^4_2\text{He} + \text{에너지}$$

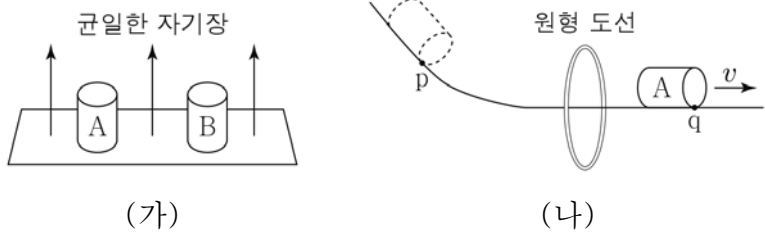
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 ㉡의 동위 원소이다.  
 ㄴ. (가)의 질량수는 2이다.  
 ㄷ. 핵반응 전과 후 입자들의 질량의 합은 서로 같다.

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

11. 그림 (가)와 같이 균일한 자기장 영역에 강자성체 A와 반자성체 B를 넣어 자기화시킨다. 그림 (나)와 같이 (가)의 A를 경사면 위의 점 p에 가만히 놓았더니 A가 고정된 원형 도선을 지나 점 q를 속력  $v$ 로 통과한다. A가 운동하는 동안 원형 도선에는 유도 전류가 발생하였다.



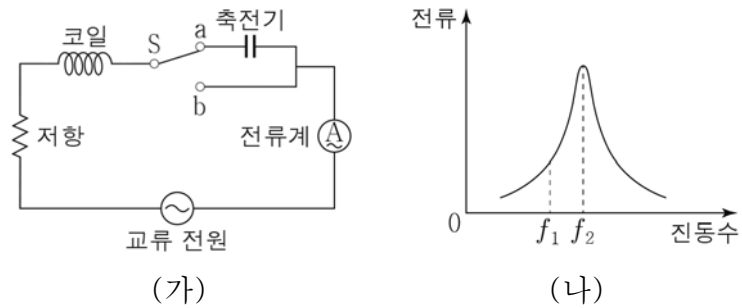
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기, 지구 자기장, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. (가)에서 자기화된 방향은 A와 B가 같다.  
 ㄴ. (나)에서 A가 q를 지날 때 원형 도선과 A 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.  
 ㄷ. B를 (나)의 p에 가만히 놓았을 때 q에서 B의 속력은  $v$ 보다 크다.

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

12. 그림 (가)와 같이 전압이 일정한 교류 전원, 저항, 코일, 축전기를 이용하여 구성된 회로에서 스위치 S를 a에 연결하였다. 그림 (나)는 (가)에서 전류계에 측정되는 전류의 세기를 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다.



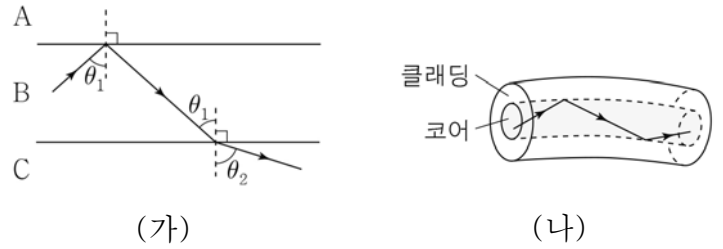
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. 축전기는 진동수가 작은 교류 전류를 잘 흐르지 못하게 하는 성질이 있다.  
 ㄴ. (가)에서 회로의 공명 진동수(고유 진동수)는  $f_2$ 이다.  
 ㄷ. S를 b에 연결하고 전류계로 측정한 전류의 세기는 교류 전원의 진동수가  $f_1$ 일 때가  $f_2$ 일 때보다 크다.

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

13. 그림 (가)와 같이 입사각  $\theta_1$ 로 물질 B에서 물질 A로 입사한 단색광이 A와 B의 경계면에서 전반사한 뒤, B와 물질 C의 경계면에서 굴절각  $\theta_2$ 로 굴절하여 진행한다.  $\theta_1 < \theta_2$ 이다. 그림 (나)는 A, C로 만든 광섬유에서 (가)의 단색광이 전반사하며 진행하는 모습을 나타낸 것이다.



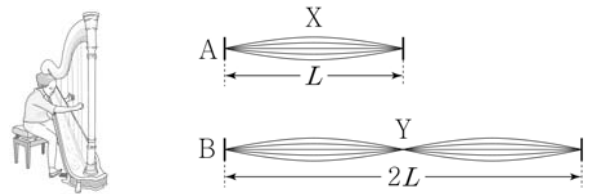
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. A와 B 사이의 임계각은  $\theta_1$ 보다 크다.  
 ㄴ. 단색광의 속력은 B에서가 C에서보다 작다.  
 ㄷ. (나)에서 클래딩은 C로 만들어졌다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 현악기에서 서로 다른 줄 A, B를 이용하여 발생시킨 정상파 X, Y를 모식적으로 나타낸 것이다. A, B의 길이는 각각  $L$ ,  $2L$ 이고, X에 의해 발생된 소리는 Y에 의해 발생된 소리보다 한 옥타브 높은 음이다.



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

< 보기 >

ㄱ. X의 파장은  $2L$ 이다.  
 ㄴ. 줄에서 정상파의 진동수는 X와 Y가 같다.  
 ㄷ. 줄에서 파동의 전파 속력은 A에서가 B에서의 2배이다.

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

15. 다음은 표준 모형에서 베타 붕괴에 대한 내용이다.

탄소( $^{14}_6\text{C}$ ) 원자핵은 중성자가 양성자로 변환되는 베타 붕괴 과정을 거쳐 질소( $^{14}_7\text{N}$ ) 원자핵이 된다. 이 과정에서 중성자를 구성하는

① 아래 쿼크 1개가 위 쿼크로 변하며, ② 전자와 ③ 중성미자가 생성된다.

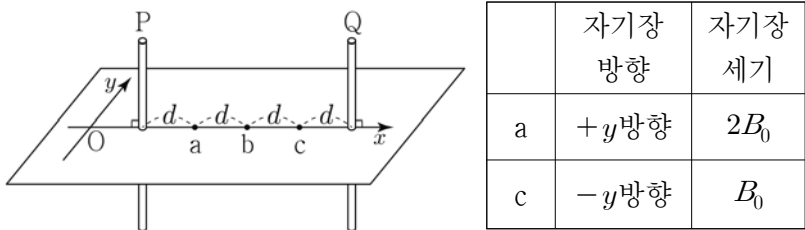
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 베타 붕괴에 관여하는 힘을 매개하는 입자는 글루온이다.  
 ㄴ. 전하량의 크기는 ②이 ①의 3배이다.  
 ㄷ. ③은 렙톤에 속한다.

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

16. 그림과 같이 일정한 전류가 흐르는 무한히 가늘고 긴 평행한 직선 도선 P, Q가  $xy$ 평면에 수직으로 고정되어 있다. P, Q와 점 a, b, c는  $x$ 축 상에서 각각 같은 간격  $d$ 만큼 떨어져 있다. 표는 a, c에서 P와 Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향과 세기를 나타낸 것이다.

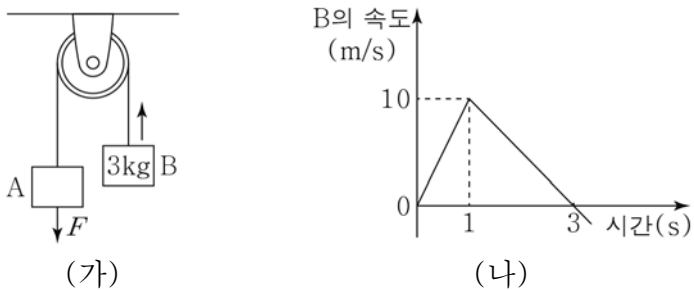


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 전류의 방향은 P와 Q에서 서로 반대 방향이다.
  - ㄴ. 전류의 세기는 P에서가 Q에서보다 크다.
  - ㄷ. b에서 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은  $-y$ 방향이다.

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

17. 그림 (가)는 물체 A와 질량이 3kg인 물체 B를 실로 연결한 후, A에 일정한 크기의 힘  $F$ 를 연직 아래로 작용하였더니 B가 올라가는 모습을 나타낸 것이다.  $F$ 는 1초까지만 작용하였다. 그림 (나)는 B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

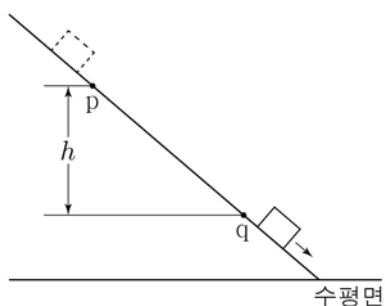


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- < 보기 >
- ㄱ. A의 질량은 1kg이다.
  - ㄴ. 2초일 때, 실이 B를 당기는 힘의 크기는 10N이다.
  - ㄷ.  $F=60\text{N}$ 이다.

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

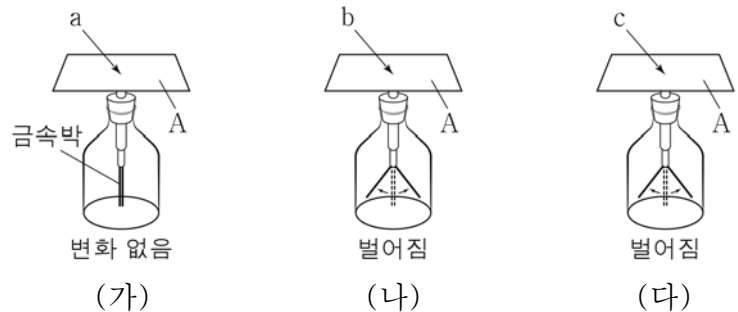
18. 그림은 빗면에 가만히 놓은 물체가 높이차가  $h$ 인 점 p, q를 지나 내려오는 모습을 나타낸 것이다. 물체의 속력은 q에서가 p에서의 3배이고, q에서 물체의 운동 에너지는 물체의 중력 퍼텐셜 에너지의 2배이다.



수평면으로부터 q의 높이는? (단, 수평면에서의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이며, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{9}{16}h$       ②  $\frac{5}{8}h$       ③  $\frac{11}{16}h$       ④  $\frac{3}{4}h$       ⑤  $\frac{13}{16}h$

19. 그림 (가), (나), (다)는 검전기 위에 놓인 금속판 A에 각각 빛의 3원색에 해당하는 빛 a, b, c를 비추었을 때 광전 효과에 의한 금속박의 변화를 나타낸 것이다. (가), (나), (다)에서 빛을 비추기 전, 검전기와 A는 대전되지 않았다. 빛을 비추었을 때 (가)의 금속박은 변화가 없었고, (나), (다)의 금속박은 벌어졌다.

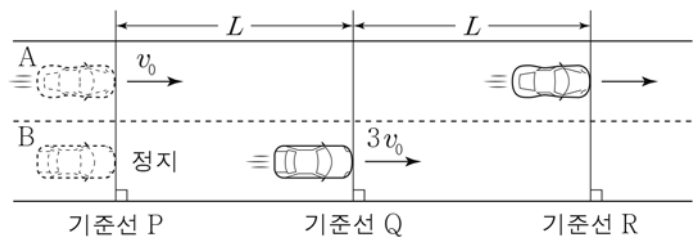


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 빛의 진동수는 a가 b보다 작다.
  - ㄴ. (나)에서 금속박은 양(+전하)로 대전되어 있다.
  - ㄷ. b와 c의 세기를 조절하여 합성하면 청록색으로 보이는 빛을 만들 수 있다.

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

20. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A가 기준선 P를 속력  $v_0$ 으로 통과하는 순간, P에 정지해 있던 자동차 B가 출발하여 두 자동차가 도로와 나란하게 각각 등가속도 직선 운동하고 있다. A가 기준선 R를 통과하는 순간, B는 기준선 Q를 속력  $3v_0$ 으로 통과한다. P와 Q 사이, Q와 R 사이의 거리는 각각  $L$ 로 같다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. A가 P를 통과한 순간부터 R를 통과하는 순간까지 운동하는 데 걸린 시간은  $\frac{2L}{3v_0}$ 이다.
  - ㄴ. A가 R를 통과하는 순간, A의 속력은  $5v_0$ 이다.
  - ㄷ. 가속도의 크기는 A가 B보다 크다.

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

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