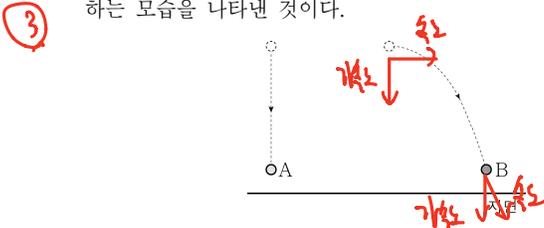


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험번호        3   제 ( ) 선택

1. 그림은 자유 낙하하는 물체 A와 수평으로 던진 물체 B가 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

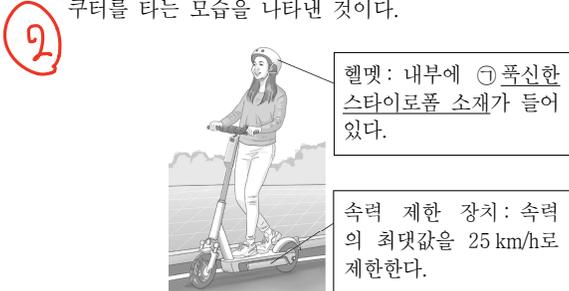


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- 가. A는 속력이 변하는 운동을 한다.
  - 나. B는 운동 방향이 변하는 운동을 한다.
  - 다. B는 운동 방향과 가속도의 방향이 같다.

① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

2. 그림은 학생 A가 헬멧을 쓰고, 속도 제한 장치가 있는 전동 스쿠터를 타는 모습을 나타낸 것이다.

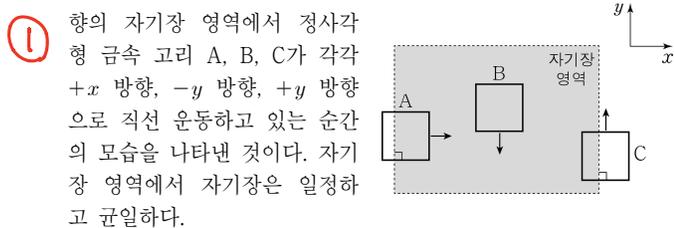


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- 가. ①은 충돌이 일어날 때 머리가 충격을 받는 시간을 짧게 한다.
  - 나. ①은 충돌하는 동안 머리가 받는 평균 힘의 크기를 증가시킨다.
  - 다. 속도 제한 장치는 A의 운동량의 최댓값을 제한한다.

① 나    ② 다    ③ 가, 나    ④ 가, 다    ⑤ 가, 나, 다

3. 그림은  $xy$  평면에 수직인 방



유도 전류가 흐르는 고리만을 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C 사이의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

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

4. 그림은 카메라로 사람을 촬영하는 모습을 나타낸 것으로, 이 카메라는 가시광선과 전자기파 A를 인식하여 실물 화상과 열화상을 함께 보여준다.



A에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- 가. 자외선이다. **적외선**
  - 나. 진동수는 가시광선보다 크다.
  - 다. 진공에서의 속력은 가시광선과 같다.

① 나    ② 다    ③ 가, 나    ④ 가, 다    ⑤ 나, 다

5. 다음은 자석 사이에 작용하는 힘에 대한 실험이다.

⑤ [실험 과정]

(가) 저울 위에 자석 A를 올려놓은 후 실에 매달린 자석 B를 A의 위쪽에 접근시키고, 정지한 상태에서 저울의 측정값을 기록한다.

(나) (가)의 상태에서 B를 A에 더 가깝게 접근시키고, 정지한 상태에서 저울의 측정값을 기록한다.

[실험 결과]

(가)의 결과	(나)의 결과
1.2 N	0.9 N

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

- < 보기 >
- 가. (가)에서 A, B 사이에는 서로 미치는 자기력이 작용한다.
  - 나. (나)에서 A가 B에 작용하는 자기력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용 반작용 관계이다.
  - 다. A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

① 나    ② 다    ③ 가, 나    ④ 가, 다    ⑤ 나, 다

6. 다음은 핵융합로와 양전자 방출 단층 촬영 장치에 대한 설명이다.

(가) 핵융합로에서 중수소( ${}^2_1\text{H}$ )와 삼중수소( ${}^3_1\text{H}$ )가 핵융합하여 헬륨( ${}^4_2\text{He}$ ), 입자 ㉠을 생성하며 에너지를 방출한다.  
 (나) 인체에 투입한 물질에서 방출된 양전자\*가 전자와 만나 함께 소멸할 때 발생한 감마선을 양전자 방출 단층 촬영 장치로 촬영하여 질병을 진단한다.

\*양전자: 전자와 전하의 종류는 다르고 질량은 같은 입자



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠은 양성자이다.
  - ㉡ (가)에서 핵융합 전후 입자들의 질량수 합은 같다.
  - ㉢ (나)에서 양전자와 전자의 질량이 감마선의 에너지로 전환된다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

$2+3-4=1$   
 $1+1-2=0$

7. 그림은 점 P에 정지해 있던 물체가 일정한 알짜힘을 받아 점 Q까지 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

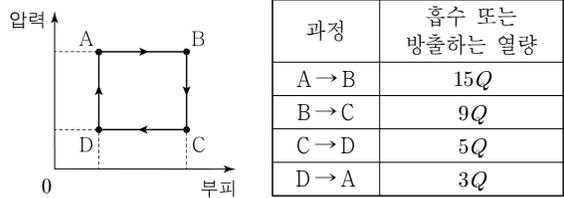


물체가 P에서 Q까지 가는 데 걸리는 시간을 물체의 질량에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 시간 vs 질량 그래프 (직선)
- ② 시간 vs 질량 그래프 (곡선, concave down)
- ③ 시간 vs 질량 그래프 (곡선, concave up)
- ④ 시간 vs 질량 그래프 (곡선, decreasing)
- ⑤ 시간 vs 질량 그래프 (수평선)

$\frac{1}{2} \frac{F}{m} t^2 = L$   
 $\sqrt{\frac{2mL}{F}} = t$   
 $t \propto \sqrt{L}$

8. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 A→B→C→D→A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다.

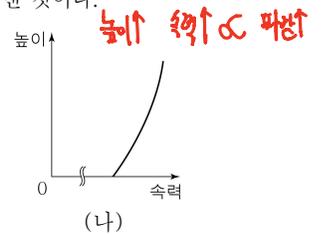
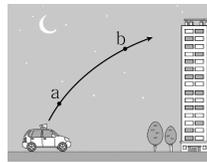


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㉠ A→B 과정에서 기체의 온도가 증가한다.
  - ㉡ 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은 16Q이다.
  - ㉢ 열기관의 열효율은  $\frac{2}{9}$ 이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

9. 그림 (가)는 지표면 근처에서 발생한 소리의 진행 경로를 나타낸 것이다. 점 a, b는 소리의 진행 경로상의 지점으로, a에서 소리의 진동수는 f이다. 그림 (나)는 (가)에서 지표면으로부터의 높이와 소리의 속력과의 관계를 나타낸 것이다.

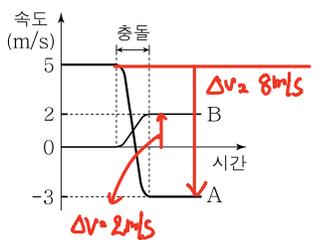


a에서 b까지 진행하는 소리에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠ 굴절하면서 진행한다.
  - ㉡ 진동수는 f로 일정하다.
  - ㉢ 파장은 길어진다.

① ㉡ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

10. 그림은 수평면에서 충돌하는 물체 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A의 운동 방향은 B와 충돌하기 전과 후가 서로 반대이다. A의 질량은 2kg이다.

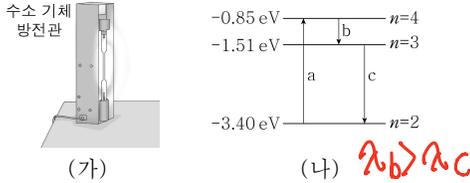


B의 질량은? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

① 2kg ② 4kg ③ 6kg ④ 8kg ⑤ 10kg

$m_B \times 2 \text{ m/s} = m_A \times 8 \text{ m/s}$   
 $m_A : m_B = 1 : 4 = 2 \text{ kg} : 8 \text{ kg}$

11. 그림 (가)는 수소 기체 방전관에 전압을 걸었더니 수소 기체가 에너지를 흡수한 후 빛이 방출되는 모습을, (나)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n=2, 3, 4$ 인 에너지 준위와 (가)에서 일어날 수 있는 전자의 전이 과정 a, b, c를 나타낸 것이다. b, c에서 방출하는 빛의 파장은 각각  $\lambda_b, \lambda_c$ 이다.

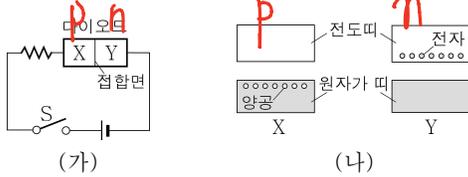


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠. (가)에서 방출된 빛의 스펙트럼은 선 스펙트럼이다.
  - ㉡. (나)의 a는 (가)에서 수소 기체가 에너지를 흡수할 때 일어날 수 있는 과정이다.
  - ㉢.  $\lambda_b > \lambda_c$ 이다.

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

12. 그림 (가)는 직류 전원 장치, 저항, p-n 접합 다이오드, 스위치 S로 구성된 회로를, (나)는 (가)의 다이오드를 구성하는 반도체 X와 Y의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다.

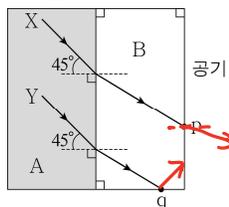


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㉠. X는 p형 반도체이다.
  - ㉡. S를 닫으면 저항에 전류가 흐른다.
  - ㉢. S를 닫으면 Y의 전자는 p-n 접합면에서 멀어진다.

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

13. 그림과 같이 매질 A와 B의 경계면에 입사각  $45^\circ$ 로 입사시킨 단색광 X, Y가 굴절하여 각각 B와 공기의 경계면에 있는 점 p와 q로 진행하였다. X, Y는 p, q에 같은 세기로 입사하며, p와 q 중 한 곳에서만 전반사가 일어난다.

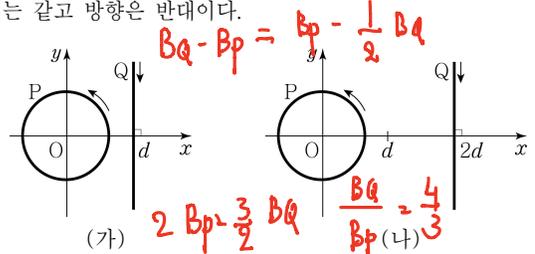


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y의 진동수는 같다.) [3점]

- < 보기 >
- ㉠. 굴절률은 A가 B보다 작다.
  - ㉡. q에서 전반사가 일어난다.
  - ㉢. p에서 반사된 X의 세기는 q에서 반사된 Y의 세기보다 작다.

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

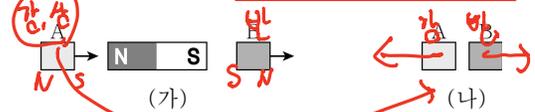
14. 그림 (가)는 원형 도선 P와 무한히 긴 직선 도선 Q가  $xy$  평면에 고정되어 있는 모습을, (나)는 (가)에서 Q만 옮겨 고정시킨 모습을 나타낸 것이다. P, Q에는 각각 화살표 방향으로 세기가 일정한 전류가 흐른다. (가), (나)의 원점 O에서 자기장의 세기는 같고 방향은 반대이다.



(가)의 O에서 P, Q의 전류에 의한 자기장의 세기를 각각  $B_P, B_Q$ 라고 할 때  $\frac{B_Q}{B_P}$ 는? (단, 지구 자기장은 무시한다.) [3점]

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

15. 그림 (가)와 같이 자석 주위에 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B를 놓았더니 자석으로부터 각각 화살표 방향으로 자기력을 받았다. 그림 (나)는 (가)에서 자석을 치운 후 A와 B를 가까이 놓은 모습을 나타낸 것으로, B는 A로부터 자기력을 받는다.

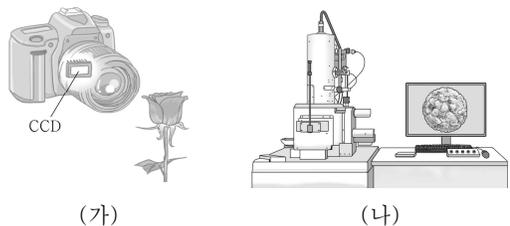


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠. B는 반자성체이다.
  - ㉡. (가)에서 A와 B는 같은 방향으로 자기화되어 있다.
  - ㉢. (나)에서 A, B 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.

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

16. 그림 (가)는 전하 결합 소자(CCD)가 내장된 카메라로 빨간 장미를 촬영하는 모습을, (나)는 광학 현미경으로는 관찰할 수 없는 바이러스를 파장이  $\lambda$ 인 전자의 물질파를 이용해 전자 현미경으로 관찰하는 모습을 나타낸 것이다.



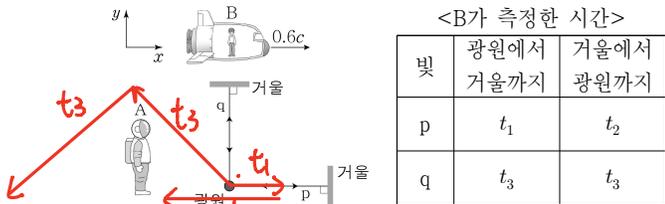
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠. CCD는 빛의 입자성을 이용한 장치이다.
  - ㉡.  $\lambda$ 는 빨간색 빛의 파장보다 작다.
  - ㉢. (나)에서 전자의 속력이 클수록  $\lambda$ 는 짧아진다.

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

$\frac{h}{\lambda} = mv$

17. 그림과 같이 관찰자 A가 관측했을 때, 정지한 광원에서 빛 p, q가 각각 +x 방향과 +y 방향으로 동시에 방출된 후 정지한 각 거울에서 반사하여 광원으로 동시에 되돌아온다. 관찰자 B는 A에 대해 0.6c의 속력으로 +x 방향으로 이동하고 있다. 표는 B가 측정했을 때, p와 q가 각각 광원에서 거울까지, 거울에서 광원까지 가는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.



<B가 측정한 시간>

빛	광원에서 거울까지	거울에서 광원까지
p	$t_1$	$t_2$
q	$t_3$	$t_3$

B의 관성계에서 관측했을 때에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c는 빛의 속력이고, 광원의 크기는 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㉠ p의 속력은 거울에서 반사하기 전과 후가 서로 다르다.
  - ㉡ p가 q보다 먼저 거울에서 반사한다.
  - ㉢  $2t_3 = t_1 + t_2$ 이다. *사상관계성, 시간차.*

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

18. 다음은 소리의 간섭 실험이다.

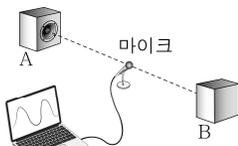
[실험 과정]

(가) 약 1m 떨어져 서로 마주 보고 있는 스피커 A, B에서 진동수가 ㉠인 소리를 같은 세기로 발생시킨다.

(나) 마이크를 A와 B 사이에서 이동시키면서 ㉡ 소리의 세기가 가장 작은 지점을 찾아 마이크를 고정시킨다.

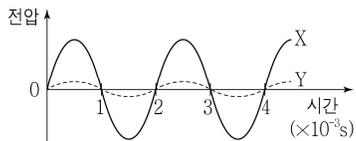
(다) 소리의 파형을 측정한다.

(라) B만 끈 후 소리의 파형을 측정한다.



[실험 결과]

○ X, Y: (다), (라)의 결과를 구분 없이 나타낸 그래프

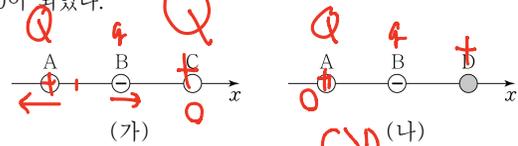


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㉠ ㉠은 500 Hz이다. *반대*
  - ㉡ ㉡에서 간섭한 소리의 위상은 서로 같다. *반대*
  - ㉢ (라)의 결과는 Y이다.

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

19. 그림 (가)와 같이 x축상에 점전하 A, B, C를 같은 간격으로 고정시켰더니, 음(-)전하 B는 +x 방향으로 전기력을 받고, C가 받는 전기력은 0이 되었다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 C를 점전하 D로 바꾸어 같은 지점에 고정시켰더니 A가 받는 전기력이 0이 되었다.

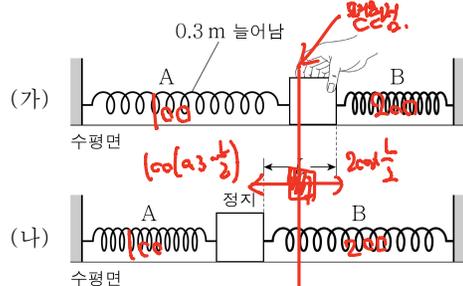


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㉠ A는 음(-)전하이다.
  - ㉡ (가)에서 A가 받는 전기력의 방향은 -x 방향이다.
  - ㉢ 전하량의 크기는 C가 D보다 작다.

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

20. 그림 (가)와 같이 수평면에서 용수철 A, B가 양쪽에 수평으로 연결되어 있는 물체를 손으로 잡아 정지시켰다. A, B의 용수철 상수는 각각 100 N/m, 200 N/m이고, A의 늘어난 길이는 0.3m이며, B의 탄성 퍼텐셜 에너지는 0이다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 손을 가만히 놓았다면 물체가 직선 운동을 하다가 처음으로 정지한 순간 B의 늘어난 길이는 L이다.



L은? (단, 물체의 크기, 용수철의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 0.05 m    ② 0.1 m    ③ 0.15 m    ④ 0.2 m    ⑤ 0.3 m

$$100 \left(0.3 - \frac{L}{2}\right) = 200 \left(\frac{L}{2}\right)$$

$$0.3 - \frac{L}{2} = L \quad L = 0.2m$$

\* 확인 사항

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