

2020학년도 11월 고2 전국연합학력평가 문제지

과학탐구 영역(물리학 I)

제 4 교시

성명

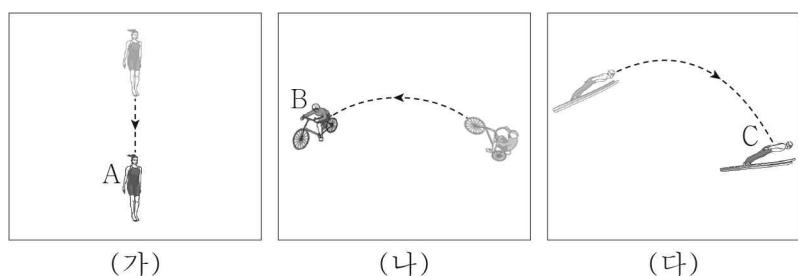
수험 번호

2

제 [] 선택

1

1. 그림 (가)는 수영 선수 A가 자유 낙하하는 모습을, (나)는 사이클 선수 B가 원형 경로를 따라 운동하는 모습을, (다)는 스키 점프 선수 C가 포물선 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



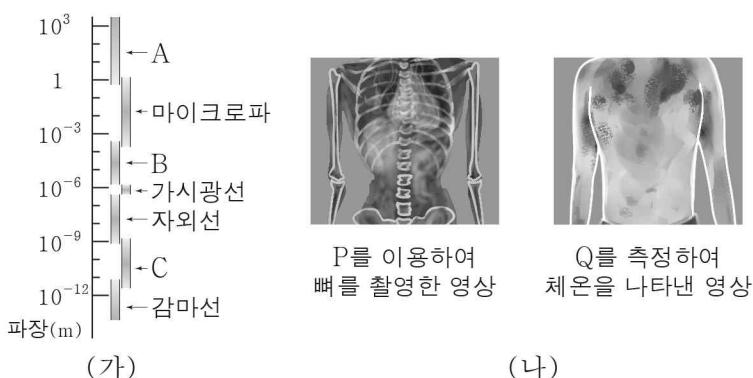
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A의 속력은 일정하다.
- ㄴ. B의 운동 방향은 변한다.
- ㄷ. C에 작용하는 알짜힘의 방향은 C의 운동 방향과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 전자기파를 파장에 따라 분류한 것을, (나)는 전자기파 P와 Q를 이용하여 얻은 영상을 나타낸 것이다.



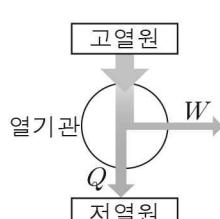
(가)의 전자기파 A, B, C 중 P와 Q로 옳은 것은?

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| ① $\frac{P}{A}$ $\frac{Q}{B}$ | ② $\frac{P}{B}$ $\frac{Q}{A}$ |
| ③ $\frac{B}{C}$ | ④ $\frac{C}{B}$ |
| ⑤ $\frac{C}{A}$ | ⑥ $\frac{A}{C}$ |

3. 그림은 열효율이 0.4인 열기관이 고열원에서 열을 흡수하여 W의 일을 하고 저열원으로 Q의 열을 방출하는 것을 나타낸 것이다.

W는?

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



4. 다음은 핵반응 A, B에 대한 설명이다.

- A: 수소(H) 원자핵들이 반응하여 헬륨(He) 원자핵이 생성되면서 에너지가 방출된다.
B: 우라늄(U) 원자핵이 반응하여 바륨(Ba) 원자핵과 크립톤(Kr) 원자핵이 생성되면서 에너지가 방출된다.

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

<보기>

- ㄱ. A는 핵융합 반응이다.
- ㄴ. B에서 우라늄(U) 원자핵의 질량수는 바륨(Ba) 원자핵의 질량수보다 크다.
- ㄷ. A, B에서 방출되는 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 고체의 에너지띠 구조와 전기 전도성에 대한 설명이다.

고체의 에너지띠 구조에서 ⑦ 원자가 띠와 전도띠 사이에 전자가 존재할 수 없는 영역을 A(이)라 한다. 고체는 전기 전도성에 따라 도체, 반도체, 절연체로 나뉘고, 전기 전도성은 A(이)가 작은 고체일수록 좋다.

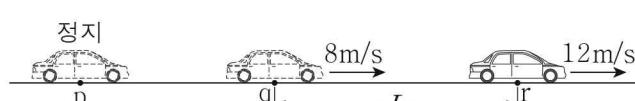
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ⑦에 있는 전자의 에너지는 모두 같다.
- ㄴ. A는 띠 간격이다.
- ㄷ. A는 반도체가 절연체보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 점 p에 정지해 있던 자동차가 등가속도 직선 운동하여 점 q, r를 각각 8m/s, 12m/s의 속력으로 지난다. 자동차가 p에서 r까지 운동하는 데 걸린 시간은 3초이고, 자동차가 q에서 r까지 이동한 거리는 L이다.



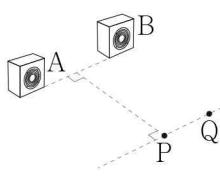
L은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 10m ② 12m ③ 14m ④ 16m ⑤ 18m

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

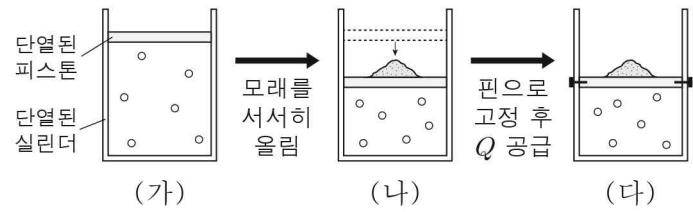
7. 그림과 같이 스피커 A, B에서 동일한 진동수의 소리가 같은 위상으로 발생한다. A, B에서 발생한 소리는 점 P에서 보강 간섭하고, 점 Q에서 상쇄 간섭한다.
- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 중첩된 소리의 진폭은 P에서가 Q에서보다 크다.
 - ㄴ. A, B에서 발생한 소리의 위상은 Q에서 서로 반대이다.
 - ㄷ. B에서 발생하는 소리의 위상만을 반대로 하면 A, B에서 발생한 소리는 P에서 상쇄 간섭한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 이상 기체가 들어 있는 실린더에서 피스톤이 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 피스톤에 모래를 서서히 올려 피스톤이 내려가 정지한 모습을, (다)는 (나)의 피스톤을 펀으로 고정한 후 기체에 열량 Q 를 공급한 모습을 나타낸 것이다. 기체의 온도 변화량은 (가) \rightarrow (나) 과정에서와 (나) \rightarrow (다) 과정에서가 같다.



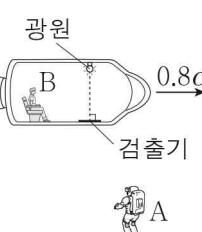
- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 기체의 온도는 (가)에서가 (나)에서보다 높다.
 - ㄴ. (나) \rightarrow (다) 과정에서 기체의 내부 에너지 변화량은 Q 이다.
 - ㄷ. (가) \rightarrow (나) 과정에서 기체가 받은 일은 Q 보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 광원과 검출기를 있는 직선에 수직한 방향으로 $0.8c$ 의 속력으로 등속도 운동하고 있다. 광원과 검출기 사이의 고유 길이는 L 이다. A의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛이 검출기에 도달하는 데 걸린 시간은 T 이다.

- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, c 는 빛의 속력이다.)



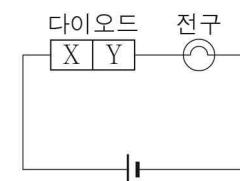
- <보기>
- ㄱ. 광원에서 방출된 빛의 속력은 A의 관성계에서 B의 관성계에서 보다 크다.
 - ㄴ. A의 관성계에서, 광원과 검출기 사이의 거리는 L 이다.
 - ㄷ. $T > \frac{L}{c}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 p-n 접합ダイオード의 특성에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 p-n 접합ダイオ드, 전구, 전지를 연결하여 전구에 불이 켜지는지를 관찰한다. X, Y는 각각 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



- (나) 과정 (가)에서ダイオード의 방향만을 반대로 연결하여 전구에 불이 켜지는지를 관찰한다.

[실험 결과]

(가)의 결과	전구에 불이 켜진다.
(나)의 결과	전구에 불이 켜지지 않는다.

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

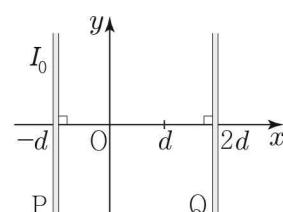
<보기>

- ㄱ. X는 p형 반도체이다.
- ㄴ. (가)에서ダイオード에는 순방향 전압이 걸려 있다.
- ㄷ. (나)에서ダイオード의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 P, Q가 xy 평면에 고정되어 있다.

P에 흐르는 전류는 세기가 I_0 이고 방향이 일정하다. 표는 원점 O에서 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장을 Q에 흐르는 전류의 세기에 따라 나타낸 것이다.



실험	Q에 흐르는 전류의 세기	O에서 자기장	
		방향	세기
I	0	\times	B_0
II	I_1	\times	$2B_0$

\times : xy 평면에 수직으로 들어가는 방향

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

<보기>

- ㄱ. P에 흐르는 전류의 방향은 $+y$ 방향이다.
- ㄴ. $I_1 > I_0$ 이다.
- ㄷ. 실험 II에서, $x = d$ 에서 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 $2B_0$ 보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

과학탐구 영역

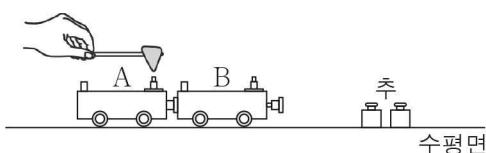
물리학 I

3

12. 다음은 수레 A와 B, 동일한 추 2개를 이용하여 운동량 보존 법칙을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 수평면에서 A에 달린 용수철을 압축시켜 고정한 후, 정지해 있는 A에 B를 가만히 접촉시킨다.



- (나) A의 용수철 고정 장치를 해제하고, A와 B가 분리된 이후부터 동일한 시간 동안 A, B의 이동 거리 x_A , x_B 를 측정하여 $\frac{x_B}{x_A}$ 를 구한다.
- (다) 과정 (가)에서 B에 추 1개를 올려 고정한 후 과정 (나)를 반복한다.
- (라) 과정 (가)에서 B에 추 2개를 올려 고정한 후 과정 (나)를 반복한다.

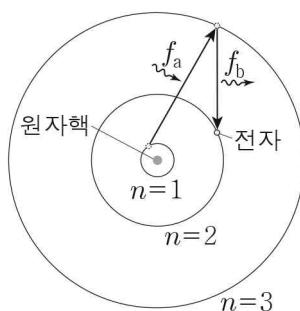
[실험 결과]

	(나)	(다)	(라)
$\frac{x_B}{x_A}$	1	$\frac{1}{2}$	⑦

⑦은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

13. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 $n=1$ 인 상태의 전자가 진동수 f_a 인 빛을 흡수하여 $n=3$ 인 상태로 전이한 후, 진동수 f_b 인 빛을 방출하며 $n=2$ 인 상태로 전이하는 과정을 나타낸 것이다. n 은 양자수이다.



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

<보기>

- ㄱ. 수소 원자 내의 전자가 갖는 에너지는 불연속적이다.
ㄴ. $f_a < f_b$ 이다.
ㄷ. $n=2$ 인 상태의 전자가 $n=1$ 인 상태로 전이할 때 방출하는 빛의 진동수는 $|f_a - f_b|$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 수평면에 정지해 있는 자성체 P, Q 사이에 막대 자석을 놓았더니 P는 자석에 가까워지고, Q는 자석에서 멀어지는 모습을 나타낸 것이다. P, Q는 강자성체와 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

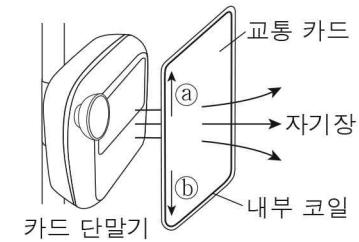
<보기>

- ㄱ. P는 강자성체이다.
ㄴ. Q는 자석에 의한 자기장의 방향과 같은 방향으로 자기화된다.
ㄷ. 자석을 제거하고 P를 Q에 가까이 가져갈 때, P와 Q 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 교통 카드의 작동 원리에 대한 설명이다.

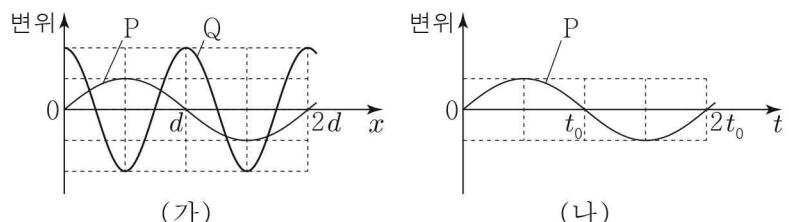
그림과 같이 세기가 증가하는 자기장을 발생시키는 카드 단말기 앞에 교통 카드가 정지해 있다. 이때, 카드 단말기에서 발생하는 자기장에 의해 카드의 내부 코일을 통과하는 자기 선속은 (가)하고, 카드의 내부 코일에 흐르는 유도 전류는 (나) 방향으로 흐른다.



(가), (나)에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

- | (가) | (나) | (가) | (나) |
|------|-----|------|-----|
| ① 증가 | ⓐ | ② 증가 | ⓑ |
| ③ 일정 | ⓐ | ④ 감소 | ⓐ |
| ⑤ 감소 | ⓑ | | |

16. 그림 (가)는 같은 속력으로 진행하는 파동 P, Q의 어느 순간의 변위를 위치 x 에 따라 각각 나타낸 것이다. 그림 (나)는 $x=d$ 인 위치에서 P의 변위를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



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

<보기>

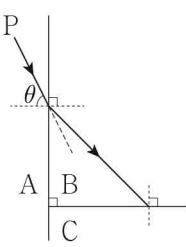
- ㄱ. 진폭은 P가 Q보다 작다.
ㄴ. P의 진행 속력은 $\frac{d}{t_0}$ 이다.
ㄷ. Q의 진동수는 $\frac{1}{4t_0}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

17. 그림은 단색광 P가 물질 A와 B의 경계면에 입사각 θ 로 입사하여 굴절한 후, B와 물질 C 사이의 임계각으로 B와 C의 경계면에 입사하는 모습을 나타낸 것이다. 굴절률은 A가 C보다 크다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

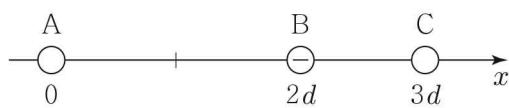


<보기>

- ㄱ. P의 속력은 A에서가 B에서보다 작다.
- ㄴ. 굴절률은 B가 C보다 크다.
- ㄷ. P가 θ 보다 크고 90° 보다 작은 입사각으로 A에서 B로 입사하면 B와 C의 경계면에서 전반사한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 점 전하 A, B, C가 각각 $x=0$, $x=2d$, $x=3d$ 에 고정되어 있다. A가 받는 전기력은 0이고, B가 받는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다. B는 음(−)전하이다.

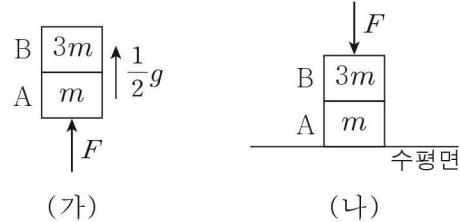


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A는 양(+)전하이다.
 - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.
 - ㄷ. C가 받는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

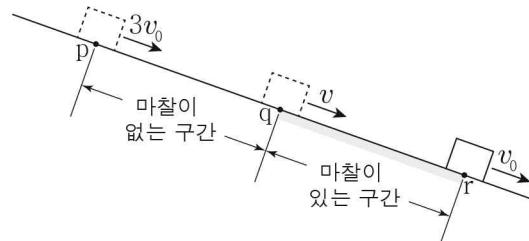
18. 그림 (가)와 같이 연직 위 방향으로 일정한 힘 F 가 물체 A에 작용하여 A와 물체 B가 함께 등가속도 직선 운동한다. A, B의 가속도 크기는 $\frac{1}{2}g$ 이다. 그림 (나)와 같이 연직 아래 방향으로 일정한 힘 F 가 B에 작용하여 A, B가 정지해 있다. A, B의 질량은 각각 m , $3m$ 이다.



- (가), (나)에서 A가 B에 작용하는 힘의 크기를 각각 $F_{(가)}$, $F_{(나)}$ 라 할 때, $\frac{F_{(나)}}{F_{(가)}}$ 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

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

20. 그림과 같이 물체가 빗면을 따라 운동하여 점 p, q, r를 각각 속력 $3v_0$, v , v_0 으로 지난다. p와 q의 높이 차는 q와 r의 높이 차와 같다. 물체가 q에서 r까지 운동하는 동안, 물체의 역학적 에너지 감소량은 물체의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량의 $\frac{5}{2}$ 배이다.



v 는? (단, 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $5v_0$ ② $6v_0$ ③ $7v_0$ ④ $8v_0$ ⑤ $9v_0$

* 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.