

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 I)

성명		수험번호					2			
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--	--

1. 그림 (가)는 조선 시대의 양부일구를, (나)는 GPS 수신기가 내장된 내비게이션을 나타낸 것이다.



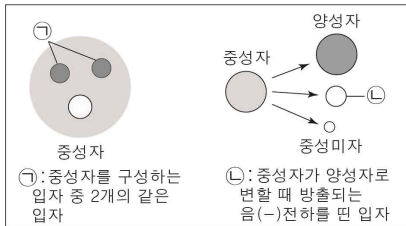
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

ㄱ. (가)를 이용해 절기를 알 수 있었다.  
 ㄴ. (가)를 이용해 별을 관측하여 밤에 시각을 측정하였다.  
 ㄷ. (나)는 인공위성들과 GPS 수신기 사이의 거리를 계산하여 위치를 알아낸다.

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

2. 그림은 표준 모형에서 기본 입자 ㉠, ㉡에 대한 설명이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

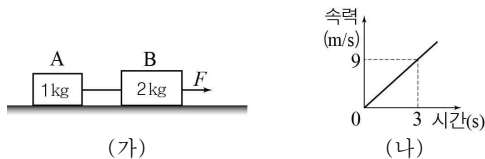


— <보 기> —

ㄱ. ㉠은 아래(d) 쿼크이다.  
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 글루온이 매개하는 상호 작용을 한다.  
 ㄷ. 중성자가 양성자로 변하는 베타(β) 붕괴에 관여하는 힘은 약한 상호 작용이다.

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

3. 그림 (가)는 수평면 위에 질량이 각각 1kg, 2kg인 물체 A와 B를 실로 연결하여 B에 일정한 크기의 힘 F를 수평 방향으로 작용하는 것을, (나)는 B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



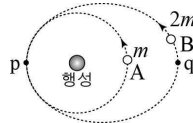
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 실의 질량은 무시한다.)

— <보 기> —

ㄱ. A의 가속도의 크기는  $3 \text{ m/s}^2$ 이다.  
 ㄴ. F의 크기는 9N이다.  
 ㄷ. 실이 B에 작용하는 힘의 크기는 6N이다.

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

4. 그림은 행성을 중심으로 원운동을 하는 질량 m인 위성 A와, 같은 행성을 한 초점으로 타원 운동을 하는 질량 2m인 위성 B를 나타낸 것이다. 점 p, q는 각각 B가 행성에서 가장 가까운 지점과 먼 지점이고, p는 A와 B의 궤도가 접하는 지점이다. 표는 p, q에서 B의 가속도 크기를 나타낸 것이다.



B의 위치	B의 가속도 크기
p	4a
q	a

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

— <보 기> —

ㄱ. A의 가속도의 크기는 2a이다.  
 ㄴ. p에서 q까지 이동하는 동안 B의 운동 에너지는 감소한다.  
 ㄷ. 공전 주기는 B가 A의  $2\sqrt{2}$  배이다.

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

5. 다음은 특수 상대성 이론에 대한 사고 실험이다.

○ 정지해 있는 철수에 대하여 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동하는 우주선 안에 영희가 앉아 있다.  
 ○ 영희가 측정할 광원 O에서 검출기 A, B까지의 거리는 각각  $L_A$ ,  $L_B$ 이다.  
 ○ 철수가 측정할 때, O에서 발생한 빛이 A, B에 동시에 도달한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, O, B는 우주선의 진행 방향과 나란한 동일 직선 상에 있다.) [3점]

— <보 기> —

ㄱ.  $L_A > L_B$ 이다.  
 ㄴ. 철수가 측정할 때, O에서 A까지의 거리와 O에서 B까지의 거리는 같다.  
 ㄷ. 철수가 측정할 때, A에서 B까지의 거리는  $L_A + L_B$ 보다 작다.

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

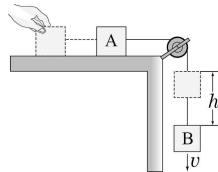
6. 그림은 공을 던지고 받는 영상을 보여 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수                      ② 민수                      ③ 철수, 영희
- ④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수

7. 그림과 같이 두 물체 A, B를 실로 연결하고 A를 수평면에서 가만히 놓았더니 A가 등가속도 운동을 하였다. B가 h만큼 내려갔을 때, B의 속력은 v가 되었다.



B의 높이가 h만큼 감소하는 동안 B의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량이 B의 운동 에너지 증가량의 2배일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g이고, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

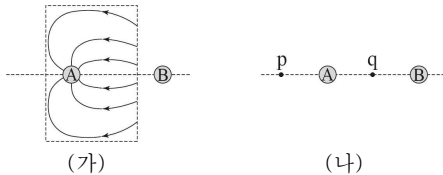
ㄱ. A의 운동 에너지 증가량은 B의 역학적 에너지 감소량과 같다.

ㄴ. A와 B의 질량은 서로 같다.

ㄷ.  $v = \sqrt{gh}$ 이다.

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

8. 그림 (가)는 크기가 같은 대전된 도체구 A와 B가 형성하는 전기력선의 일부를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 A와 B를 접촉시켰다 떼어내 다시 원래 위치에 고정시킨 모습을 나타낸 것이다. 점 p와 q는 A와 B를 잇는 직선상의 점으로 q에서 A, B까지의 거리는 서로 같다.



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

<보 기>

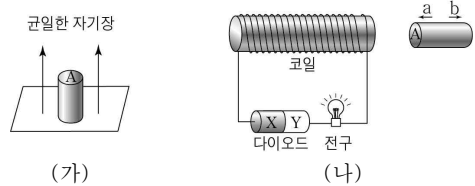
ㄱ. (가)에서 A는 음(-)전하로 대전되어 있다.

ㄴ. (나)에서 B는 양(+)전하로 대전되어 있다.

ㄷ. (나)에서 전기장의 세기는 p에서 q에서보다 작다.

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

9. 그림 (가)와 같이 연직 위 방향의 균일한 자기장 영역에 자기화 되어 있지 않은 강자성체를 놓아 자기화 시킨다. A는 강자성체의 윗면이다. 그림 (나)와 같이 다이오드, 전구, 코일을 이용하여 회로를 구성하고, 코일에 (가)의 강자성체를 b방향으로 움직이는 동안 전구에 불이 켜졌다. X, Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

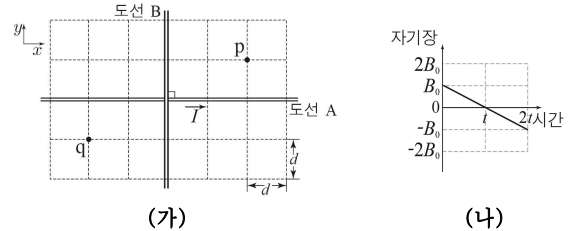
ㄱ. A는 N극으로 자기화 된다.

ㄴ. X는 p형 반도체이다.

ㄷ. (나)에서 강자성체를 a방향으로 움직여도 전구에 불이 켜진다.

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

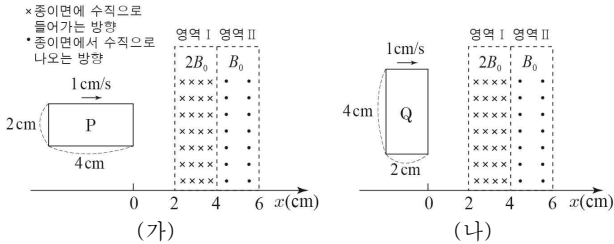
10. 그림 (가)와 같이 xy평면 위에 무한히 가늘고 긴 직선 도선 A, B가 고정되어 있으며 A에는 세기가 I 인 일정한 전류가 +x 방향으로 흐르고 있다. 그림 (나)는 점 p에서의 A와 B에 의한 자기장을 시간에 따라 나타낸 것이다. p에서 A에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이다.



점 q에서의 자기장을 시간에 따라 나타낸 그래프로 옳은 것은? (단, 지구 자기장은 무시하고, xy평면에서 수직으로 나오는 방향을 양(+)으로 한다.) [3점]

- ① 자기장 vs. 시간 그래프: starts at  $B_0$ , crosses 0 at  $t$ , reaches  $-2B_0$  at  $2t$ .
- ② 자기장 vs. 시간 그래프: starts at  $-B_0$ , crosses 0 at  $t$ , reaches  $B_0$  at  $2t$ .
- ③ 자기장 vs. 시간 그래프: starts at  $-3B_0$ , crosses 0 at  $t$ , reaches  $B_0$  at  $2t$ .
- ④ 자기장 vs. 시간 그래프: starts at  $-B_0$ , crosses 0 at  $t$ , reaches  $2B_0$  at  $2t$ .
- ⑤ 자기장 vs. 시간 그래프: starts at  $2B_0$ , crosses 0 at  $t$ , reaches  $-2B_0$  at  $2t$ .

11. 그림 (가), (나)와 같이 변의 길이가 각각 2 cm, 4 cm인 동일한 직사각형 금속 고리 P, Q가 1 cm/s의 속력으로  $x$ 축에 나란하게 등속도 운동하여 자기장 영역 I, II를 통과한다.  $t=0$ 일 때, P와 Q의 오른쪽 변의 위치는  $x=0$ 이다. I, II에서 자기장의 세기는 각각  $2B_0, B_0$ 으로 균일하다.



- $t=5$ 초일 때, P와 Q에 흐르는 유도 전류의 세기를 각각  $I_P, I_Q$ 라 할 때,  $\frac{I_Q}{I_P}$ 는? [3점]
- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

12. 다음은 줄에서 정상파가 생길 때 발생하는 소리에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 두 막대 사이의 거리가  $L$ 이 되도록 고정시킨 후 줄 A를 두 막대에 연결한다.

(나) 줄을 튕겨 기본 진동의 정상파가 생기도록 하여 줄에서 발생하는 소리의 진동수를 측정한다.

(다) A를 줄 B로 바꾸어 두 막대에 연결한 후 과정 (나)를 반복한다.

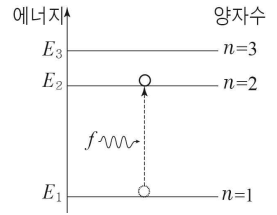
[실험 결과]

	소리의 진동수
(나)의 결과	$f_0$
(다)의 결과	$1.2f_0$

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

- <보 기>
- ㄱ. (나)의 줄에서 정상파의 파장은  $L$ 이다.  
 ㄴ. (다)에서가 (나)에서보다 낮은 소리가 발생한다.  
 ㄷ. 줄에서 파동의 전파 속력은 B에서 A에서보다 크다.
- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

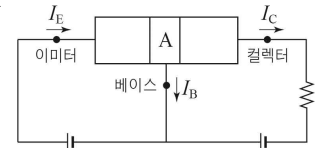
13. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 에너지가  $E_1$ 인 준위에 있던 전자가 에너지가  $E_2$ 인 준위로 진동수가  $f$ 인 단색광에 의해 전이하는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

- <보 기>
- ㄱ.  $E_2$ 인 준위에 있는 전자는  $E_1$ 인 준위에 있는 전자보다 에너지가  $hf$ 만큼 크다.  
 ㄴ.  $E_2$ 인 준위에 있는 전자에 진동수가  $f$ 인 단색광을 비추 주면  $E_3$ 인 준위로 전이할 수 있다.  
 ㄷ.  $E_2$ 인 준위에 있는 전자는 진동수가  $f$ 보다 작은 단색광을 방출 한다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 불순물을 첨가한 반도체를 접합하여 만든 트랜지스터의 증폭 작용을 나타낸 것이다. 이미터, 베이스, 컬렉터에는 화살표 방향으로 세기가 각각  $I_E, I_B, I_C$ 인 전류가 흐르고, A는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ.  $I_B > I_C$ 이다.  
 ㄴ. A는 원자가 전자가 5개인 원소로 도핑되어 있다.  
 ㄷ. 베이스와 컬렉터 사이에는 순방향 전압이 걸려있다.
- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

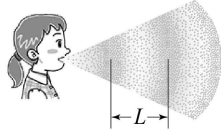
15. 그림은 여러 가지 신소재를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 초전도체는 임계 온도 이하에서 전기 저항이 0이 된다.  
 ㄴ. 강유전체는 외부 전기장을 제거해도 유전 분극 현상이 유지 된다.  
 ㄷ. 액정은 걸어주는 전압에 의해 분자 배열이 달라진다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 일정한 크기와 높이의 소리가 전달될 때 어느 순간 공기의 밀도를 나타낸 것으로,  $L$ 은 공기 분자의 밀도가 밀한 이웃한 지점 사이의 거리이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기에서 소리의 속력은 일정하다.)

- <보기>
- ㄱ. 소리의 진행 방향과 공기의 진동 방향은 나란하다.
  - ㄴ.  $L$ 이 길어질수록 소리의 회절이 잘 일어난다.
  - ㄷ. 소리의 진동수를 증가시키면  $L$ 은 짧아진다.

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

17. 다음은 마이크와 스피커의 원리에 대한 설명이다.

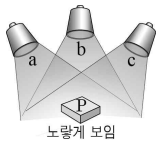
① 소리가 발생하면 공기의 진동에 의해 마이크의 진동판에 연결된 코일이 진동하게 된다. 이 진동에 의해 코일을 지나는 자기선속이 변하게 되어 코일에는 ㉠ 전류가 흐른다. 이 전류가 증폭기를 거쳐 ㉡ 스피커의 코일로 흐르게 되면 코일은 자기력을 받게 되고, 코일과 연결된 진동판은 마이크에 입력된 소리와 같은 진동수로 진동하게 된다. 이 진동에 의해 스피커에서 ㉢ 소리가 발생한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡은 같은 높이의 소리이다.
  - ㄴ. ㉠은 전자기 유도 현상에 의해 발생한다.
  - ㄷ. ㉡은 소리 신호를 전기 신호로 변환해 주는 장치이다.

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

18. 그림과 같이 빛의 삼원색에 해당하는 단색광 a, b, c를 모두 같은 세기로 물체 P에 비추었을 때 P가 노란색으로 관찰되었다. 표는 a, b, c를 하나씩 P에 비추었을 때 관찰되는 P의 색을 나타낸 것이다.



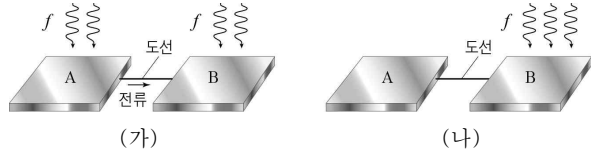
비추는 빛	관찰되는 P의 색
a	빨간색
b	검은색
c	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 그림에서 P가 노란색으로 보이는 이유는 적외선 세포와 녹외선 세포가 주로 반응하기 때문이다.
  - ㄴ. ㉠은 초록색이다.
  - ㄷ. b와 c만을 같은 세기로 P에 비추면 P는 자홍색으로 관찰된다.

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

19. 그림 (가)는 도선으로 연결된 대전되지 않은 금속판 A, B에 진동수가  $f$ 인 빛을 같은 세기로 비추고 있을 때 A와 B 중에서는 한 개의 금속판에서만 광전 효과가 일어나 도선에 오른쪽 방향으로 전류가 흐르는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B에만 진동수가  $f$ 인 빛을 비추는 모습을 나타낸 것이다. 빛의 세기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

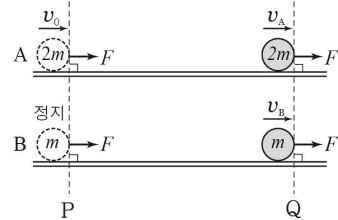


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 광전 효과가 일어난 금속판은 B이다.
  - ㄴ. B의 문턱 진동수는  $f$ 보다 크다.
  - ㄷ. (나)의 도선에는 왼쪽 방향으로 전류가 흐른다.

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

20. 그림과 같이 수평한 직선 레일에서 질량이  $2m$ 인 물체 A가 기준선 P를 속력  $v_0$ 으로 통과하는 순간, 정지해 있던 질량  $m$ 인 물체 B가 P를 출발하여 A와 B가 각각 등가속도 직선 운동을 하며 기준선 Q에 동시에 도달하였다. P에서 Q까지 운동하는 동안 A와 B에는 각각 운동 방향의 일정한 힘  $F$ 가 작용하였다.



Q에서 A와 B의 속력을 각각  $v_A$ ,  $v_B$ 라 할 때,  $\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, A, B의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

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