

제 4 교시

탐구 영역 (과학-물리)

성명		수험 번호					1		
----	--	-------	--	--	--	--	---	--	--

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 영화가 소리굽쇠를 두드린 후 소리굽쇠의 소리를 듣고 있는 모습을 나타낸 것이다.
다음과 같이 영화는 귀와 소리굽쇠 사이의 거리에 변화를 주면서 소리굽쇠의 소리를 들었다.



- (가) 거리를 일정하게 유지하며 들은 소리
- (나) 거리를 멀어지게 하며 들은 소리
- (다) 거리를 가까워지게 하며 들은 소리

(가), (나), (다)를 높은 소리에서 낮은 소리 순으로 옳게 나열한 것은?
① (가), (나), (다) ② (가), (다), (나) ③ (나), (가), (다)
④ (다), (가), (나) ⑤ (다), (나), (가)

2. 다음은 태양에서 일어나는 핵융합 반응에 대한 설명이다.

태양 내부에서는 높은 온도와 높은 압력 상태에서 4개의 수소 원자핵이 결합하여 1개의 (A) 원자핵이 된다. 태양은 이러한 반응을 통해 막대한 에너지를 방출하게 된다.

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

- <보 기>
- ㄱ. A는 헬륨이다.
 - ㄴ. 4개의 수소 원자핵 질량 합은 1개의 A 원자핵 질량보다 크다.
 - ㄷ. 양성자 수는 A 원자핵이 수소 원자핵의 4 배이다.

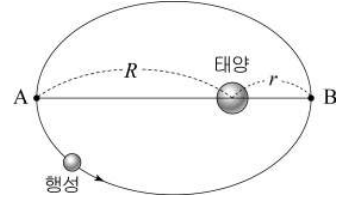
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 세 사람이 빅뱅 이후 입자의 형성에 대하여 대화하고 있는 모습을 나타낸 것이다.



먼저 형성된 입자를 순서대로 옳게 나타낸 것은? [3점]
① 쿼크 - 중성자 - 헬륨 원자핵 ② 렙톤 - 헬륨 원자핵 - 양성자
③ 양성자 - 헬륨 원자핵 - 쿼크 ④ 중성자 - 렙톤 - 헬륨 원자핵
⑤ 헬륨 원자핵 - 쿼크 - 양성자

4. 그림은 어떤 행성이 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 태양으로부터의 거리가 각각 R, r 인 타원 궤도 위의 점이다.

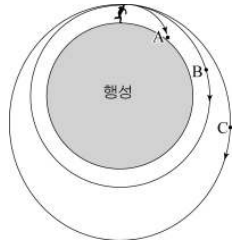


행성의 물리량이 A에서보다 B에서 큰 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $R > r$ 이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 만유인력의 크기 ㄴ. 운동 에너지 ㄷ. 역학적 에너지

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 질량이 같은 물체 A, B, C를 수평방향으로 각각 던졌더니 A는 행성 표면에 떨어지고, B는 원 궤도를 따라 운동하며, C는 타원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



물체를 던진 순간 A, B, C의 운동 에너지를 각각 E_A , E_B , E_C 라 할 때, E_A , E_B , E_C 를 옳게 비교한 것은?

- ① $E_A > E_B > E_C$ ② $E_B > E_A > E_C$ ③ $E_B > E_C > E_A$
- ④ $E_C > E_A > E_B$ ⑤ $E_C > E_B > E_A$

6. 다음은 탈출 속도를 결정하는 요인을 알아보기 위해 조사한 자료의 일부이고, 표는 행성 A, B, C의 질량과 반지름을 나타낸 것이다.

- 탈출 속도란 물체가 행성의 인력에서 벗어나 무한히 먼 곳까지 가기 위한 최소한의 처음 속도를 말하며, 행성 표면에서 물체의 운동 에너지와 위치 에너지의 합이 0일 때의 속도가 행성 표면에서의 물체의 탈출 속도이다.
- 질량이 m 인 물체가 속력 v 로 운동할 때 물체의 운동 에너지는 $\frac{1}{2}mv^2$ 이다.
- 질량과 반지름이 각각 M, R 인 행성에서 무한히 먼 지점의 위치 에너지를 0이라 할 때, 이 행성 표면에 있는 질량 m 인 물체의 위치 에너지는 $-\frac{GMm}{R}$ 이다. G 는 만유인력 상수이다.

행성	질량	반지름
A	M	R
B	$2M$	R
C	M	$2R$

A, B, C의 표면에서 탈출 속도를 각각 v_A, v_B, v_C 라 할 때, v_A, v_B, v_C 를 옳게 비교한 것은? (단, 모든 저항은 무시한다.)

[3점]

- ① $v_A > v_B > v_C$ ② $v_A > v_C > v_B$ ③ $v_B > v_A > v_C$
- ④ $v_B > v_C > v_A$ ⑤ $v_C > v_B > v_A$

7. 그림 (가)와 (나)는 질량이 같은 물체가 철수와 영희로부터 동일한 두 용수철에 의해 매달려 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 두 용수철 사이의 각은 (가)에서 (나)에서보다 크며, (가)와 (나)에서 철수의 용수철이 영희의 용수철보다 많이 늘어나 있다.



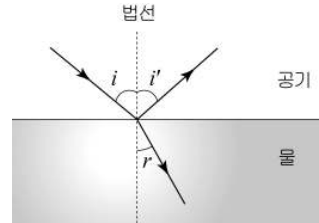
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 물체에 작용하는 합력은 0이다.
- ㄴ. (나)에서 철수와 영희가 용수철을 당기는 힘의 크기는 같다.
- ㄷ. 두 용수철이 물체에 작용하는 합력의 크기는 (가)에서 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 빛을 공기에서 물로 입사각 i 로 입사시켰더니 반사각 i' 로 반사되는 동시에 굴절각 r 로 굴절되었다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

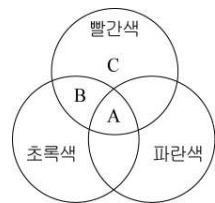


<보 기>

- ㄱ. $i = i'$ 이다.
- ㄴ. $i > r$ 이다.
- ㄷ. i 를 증가시키면 r 은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 흰 종이 위에 빛의 3원색인 빨간색, 파란색, 초록색 빛의 일부가 합쳐지게 비추었다. 세 빛이 모두 합쳐진 영역은 A, 빨간색 빛과 초록색 빛만 합쳐진 영역은 B, 빨간색 빛만 비추지는 영역은 C이다.



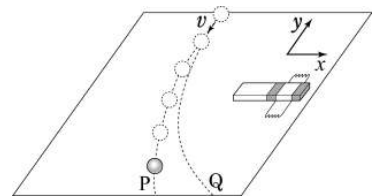
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 세 빛의 세기는 동일하다.)

<보 기>

- ㄱ. A에서는 모든 파장의 빛이 흡수된다.
- ㄴ. B에 파란색 빛을 비추면 검정색으로 보인다.
- ㄷ. C에서는 빨간색 빛이 반사되고 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 수평면에서 처음 속력 v 로 움직이던 쇠구슬이 자석의 영향으로 경로 P를 따라 운동하였다. 쇠구슬이 경로 Q를 따라 운동할 수 있는 가능한 경우만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

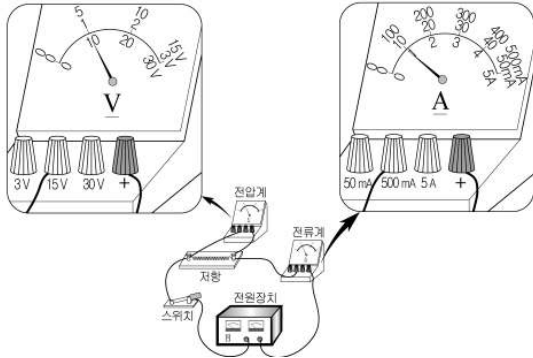


<보 기>

- ㄱ. 자석을 $+x$ 방향으로 옮겨 놓는다.
- ㄴ. 쇠구슬의 처음 속력을 v 보다 작게 한다.
- ㄷ. 세기가 더 약한 자석을 사용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

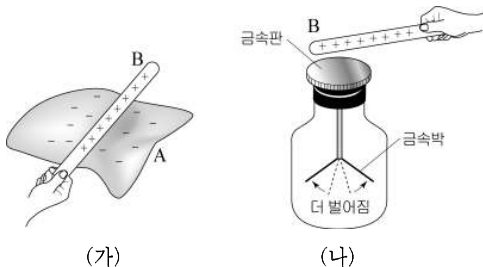
11. 그림은 전압계, 전류계, 저항을 전원장치에 연결하여 스위치를 닫았을 때 전압계의 눈금을 나타낸 것이다.



회로에 연결된 저항의 저항값은?

- ① 2Ω ② 5Ω ③ 10Ω ④ 20Ω ⑤ 50Ω

12. 그림 (가)는 절연체인 A와 B를 서로 마찰시켜 B를 양(+)전하로 대전시키는 모습을, (나)는 대전된 점전기에 B를 가까이 가져갈 때 점전기의 금속박이 더 벌어지는 모습을 나타낸 것이다.



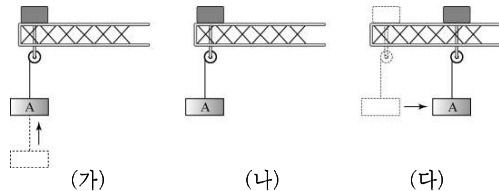
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서는 전자가 B에서 A로 이동하였다.
- ㄴ. (나)에서는 전자가 금속판에서 금속박으로 이동하였다.
- ㄷ. 점전기는 양(+)전하로 대전되어 있었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

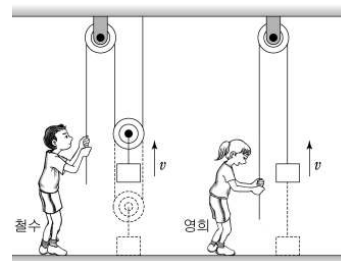
13. 그림은 줄에 연결된 물체 A를 옮기는 과정으로 (가)는 A를 일정한 속력으로 끌어 올리는 모습을, (나)는 A를 정지 상태로 유지하고 있는 모습을, (다)는 A를 수평 방향의 일정한 속력으로 옮기는 모습을 나타낸 것이다.



(가), (나), (다)에서 줄이 A에 일을 하고 있는 경우만을 있는 대로 고른 것은? (단, 줄은 항상 연직방향이다.)

- ① (가) ② (다) ③ (가), (나)
④ (가), (다) ⑤ (나), (다)

14. 그림과 같이 철수와 영희가 도르래를 이용하여 줄에 연결된 질량이 같은 물체를 등속도로 끌어 올리고 있다. 두 물체의 속력은 v 로 같다.



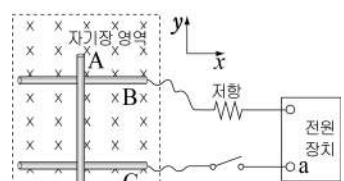
두 물체를 같은 높이만큼 올리는 동안 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 줄과 도르래의 질량, 도르래의 마찰, 공기저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 줄을 당기는 힘의 크기는 영희가 철수보다 크다.
- ㄴ. 물체에 한 일은 철수가 영희보다 크다.
- ㄷ. 일은 영희가 철수보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 xy 평면에 수직으로 들어가는 자기장이 형성된 영역에 도체 막대 B, C를 x 축과 나란하게 놓아 고정된 후 그 위에 도체 막대 A를 y 축과 나란하게 올려놓고 전원장치, 저항, 스위치를 연결한 모습을 나타낸 것이다. 스위치를 닫았다더니 A가 $-x$ 방향으로 움직였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

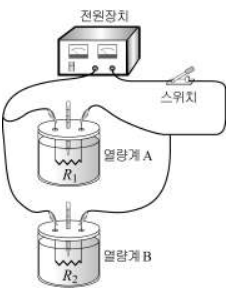
<보 기>

- ㄱ. A에는 $+y$ 방향으로 전류가 흐른다.
- ㄴ. B와 C가 받는 자기력의 방향은 서로 반대이다.
- ㄷ. 전원 장치의 a는 (+)극이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 전류의 열작용을 알아보기 위한 실험 과정과 결과이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 스위치, 저항 R_1 , R_2 가 각각 들어 있는 열량계 A, B를 전원장치에 연결한다.
 (나) A, B에 동일한 양의 물을 넣고 온도를 측정한 후 스위치를 닫는다.
 (다) A, B의 물의 온도를 3분마다 측정하여 기록한다.



[실험 결과]

시간(분)	0	3	6	9	12
A의 온도(°C)	20	22	24	26	28
B의 온도(°C)	20	21	22	23	24

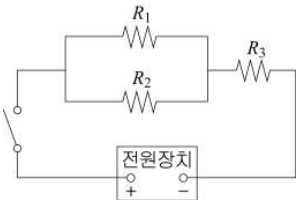
이 실험에서 R_1 에서보다 R_2 에서 크기가 작은 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 전류의 세기
 ㄴ. 양 끝에 걸리는 전압
 ㄷ. 같은 시간 동안 발생한 열량

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 전압이 일정한 전원장치에 저항 R_1 , R_2 , R_3 와 스위치를 연결한 모습을, 표는 스위치를 닫았을 때 세 저항에 흐르는 전류의 세기와 각 저항의 양 끝에 걸리는 전압을 나타낸 것이다.



저항	전류(A)	전압(V)
R_1	1.5	()
R_2	()	3
R_3	3	3

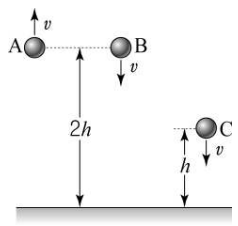
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 전원장치의 전압은 6V이다.
 ㄴ. R_1 과 R_2 에 흐르는 전류 세기의 합은 R_3 에 흐르는 전류의 세기와 같다.
 ㄷ. R_1 과 R_2 의 저항값은 같다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

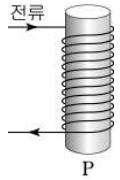
18. 그림은 물체 A, B, C를 각각 지면으로부터 높이 $2h$, $2h$, h 인 곳에서 같은 속력 v 로 A는 연직 위 방향으로, B와 C는 연직 아래 방향으로 던지는 모습을 나타낸 것이다.



지면에 닿기 직전의 A, B, C의 속력을 각각 v_A , v_B , v_C 라 할 때, v_A , v_B , v_C 를 옳게 비교한 것은? (단, 공기저항은 무시한다.) [3점]

① $v_A = v_B = v_C$ ② $v_A = v_B > v_C$ ③ $v_B > v_C > v_A$
 ④ $v_C > v_A = v_B$ ⑤ $v_C > v_B > v_A$

19. 그림은 원통형 철심에 코일이 감겨 있고 화살표 방향으로 코일에 전류가 흐르는 전자석을 나타낸 것이다.



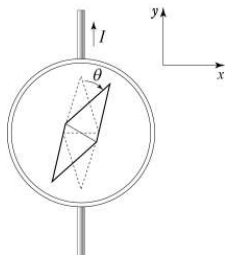
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. P쪽은 전자석의 S극이다.
 ㄴ. 전류의 세기를 증가시키면 전자석의 세기도 증가한다.
 ㄷ. 코일의 감은 수를 증가시키면 전자석의 세기는 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평한 xy 평면에 놓인 직선 도선 위에 나침반의 자침과 도선이 나란하도록 나침반을 올려놓았다. 직선 도선에 $+y$ 방향으로 전류 I 를 흐르게 하였더니 나침반의 자침이 시계 방향으로 각 θ 만큼 회전하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $0 \leq \theta < 90^\circ$ 이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 나침반 중심에 I 가 형성하는 자기장의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. I 를 증가시키면 θ 도 증가한다.
 ㄷ. 도선을 나침반의 위에 놓고 I 를 $-y$ 방향으로 흐르게 하면 나침반 자침은 반시계 방향으로 회전한다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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