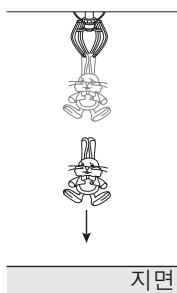


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림과 같이 정지한 집게에 매달려 있던 인형이 집게와 분리된 후 지면으로 떨어진다.



떨어지는 동안 인형의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—  
 가. 인형에는 중력이 작용하고 있다.  
 나. 이동 거리가 증가한다.  
 다. 속력이 감소한다.

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

2. 그림은 철수와 영희가 휴대 전화를 이용하여 통화하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—  
 가. 휴대 전화를 이용한 통신에는 초음파가 사용된다.  
 나. 휴대 전화의 마이크는 소리를 전기 신호로 바꾼다.  
 다. 안테나는 전자기파를 송신하거나 수신한다.

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

3. 그림 (가), (나), (다)는 정보 저장 매체인 플래시 메모리, 하드 디스크, CD를 나타낸 것이다.

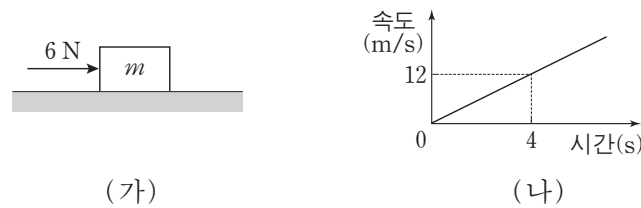


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—  
 가. (가)는 전원 공급이 끊기면 저장된 정보가 사라진다.  
 나. (나)는 정보 저장 물질로 강자성체를 이용한다.  
 다. (다)는 빛을 이용하여 저장된 정보를 읽어 낸다.

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

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량  $m$ 인 물체에 크기가  $6N$ 인 힘이 수평 방향으로 작용하는 모습을, (나)는 (가)의 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

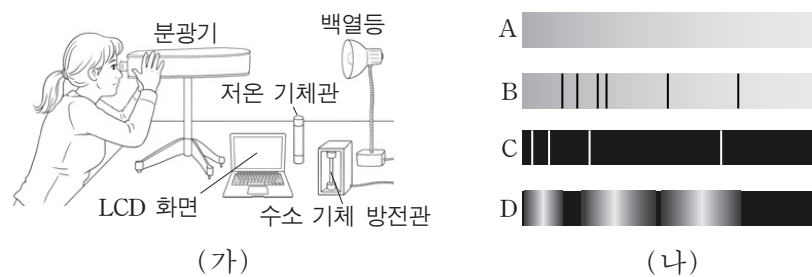


0초에서 4초까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—<보기>—  
 가. 이동 거리는  $24m$ 이다.  
 나. 가속도의 크기는  $2m/s^2$ 이다.  
 다.  $m = 3kg$ 이다.

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

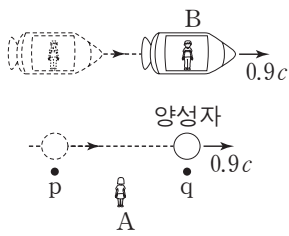
5. 그림 (가)는 분광기로 수소 기체 방전관에서 나오는 빛, 저온 기체관을 통과한 백열등 빛, 흰색이 표현된 칼라 LCD 화면에서 나오는 빛, 백열등에서 나오는 빛의 스펙트럼을 관찰하는 모습이고, (나)의 A, B, C, D는 (가)의 관찰 결과를 순서 없이 나타낸 것이다. 저온 기체관에는 한 종류의 기체만 들어 있고, 스펙트럼은 가시광선의 전체 영역을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① LCD 화면에서 나오는 빛의 스펙트럼은 A이다.  
 ② 수소 기체 방전관에서 나오는 빛의 스펙트럼은 C이다.  
 ③ 백열등에서 나오는 빛의 스펙트럼은 D이다.  
 ④ 저온 기체관에는 수소 기체가 들어 있다.  
 ⑤ 수소 원자의 에너지 준위는 연속적이다.

6. 그림은 정지해 있는 관찰자 A에 대해 양성자가 일정한 속도  $0.9c$ 로 점 p를 지나 점 q를 통과하는 모습을 나타낸 것이다. A가 측정한 p와 q 사이의 거리는  $L$ 이고, 양성자와 같은 속도로 움직이는 우주선에 탄 관찰자 B가 측정한 p에서 q까지 이동하는 데 걸린 시간은  $T$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ.  $L > 0.9cT$ 이다.
- ㄴ. A가 측정한 p에서 q까지 양성자가 이동하는 데 걸린 시간은  $T$ 보다 작다.
- ㄷ. B가 측정한 양성자의 정지 에너지는 0이다.

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

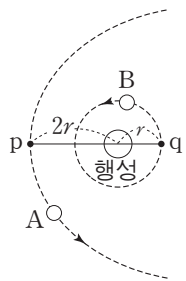
7. 그림은 철수, 영희, 민수가 자연계에 존재하는 기본 상호 작용에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



기본 상호 작용에 대하여 옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

8. 그림은 행성을 한 초점으로 타원 운동하는 위성 A와, 같은 행성을 중심으로 원운동하는 위성 B를 나타낸 것이다. 점 p는 A가 행성으로부터 가장 가깝게 지나가는 점이고, 점 q는 B의 궤도상의 점이다. 공전 주기는 A가 B의 8배이고, 행성으로부터 p, q까지의 거리는 각각  $2r$ ,  $r$ 이다.



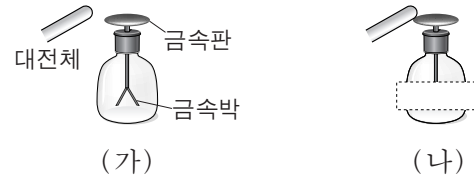
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

<보기>

- ㄱ. A의 속력은 p에서 가장 크다.
- ㄴ. A의 궤도의 긴반지름은  $8r$ 이다.
- ㄷ. A, B가 각각 p, q를 지나는 순간의 가속도의 크기는 B가 A의 2배이다.

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

9. 그림 (가)는 대전되지 않은 검전기의 금속판에 대전된 대전체를 가까이 하였더니 금속박이 벌어진 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 대전체를 더 가까이 하여 금속판에 접촉하고 금속박을 가린 모습을 나타낸 것이다.



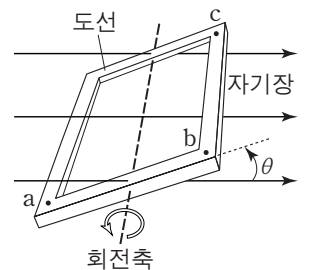
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)에서 대전된 전하의 종류는 대전체와 금속박이 같다.
- ㄴ. (가)에서 대전체와 금속판 사이에는 당기는 전기력이 작용한다.
- ㄷ. (나)에서 금속박은 벌어져 있다.

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

10. 그림은 균일한 자기장 속에 놓인 직사각형 도선이 자기장의 방향에 수직인 회전축을 중심으로 회전하는 모습을 나타낸 것이다. 자기장의 방향과 도선이 이루는 면 사이의 각은  $\theta$ 이고, 점 a, b, c는 도선에 고정된 점이다.



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

<보기>

- ㄱ. 도선이 이루는 면을 통과하는 자기선속은  $\theta = 0^\circ$  일 때 최대이다.
- ㄴ.  $\theta = 45^\circ$  일 때, 도선에는 유도 전류가  $a \rightarrow b \rightarrow c$  방향으로 흐른다.
- ㄷ.  $\theta$ 가  $180^\circ$ 를 지나면서 b와 c 사이에 흐르는 유도 전류의 방향이 바뀐다.

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

11. 다음은 광전 효과에 관한 설명이다.

광전 효과는 금속에 비추는 빛의 [가] 이/가 특정한 값 이상일 때 금속에서 [나] 이/가 방출되는 현상이다. [가] 이/가 큰 빛을 비추면 금속에서 방출되는 [나] 의 운동 에너지가 증가하고, 세기가 큰 빛을 비추면 금속에서 방출되는 [나] 의 개수가 증가한다. 광전 효과는 빛의 [다] 을/를 증명하는 중요한 현상이다. 태양 전지, 광다이오드 등은 광전 효과를 이용한 예이다.

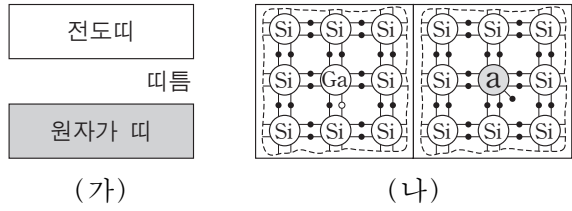
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)는 파장이다.
- ㄴ. (나)는 전기장 안에서 힘을 받는다.
- ㄷ. (다)는 파동성이다.

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

12. 그림 (가)는 실리콘(Si) 결정의 에너지띠 구조를, (나)는 실리콘에 갈륨(Ga)을 첨가한 반도체와 불순물 a를 첨가한 반도체를 접합한 p-n 접합 다이오드의 원자가 전자의 배열을 나타낸 것이다. (가)의 원자가 띠에는 전자가 가득 차 있다.



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

<보기>

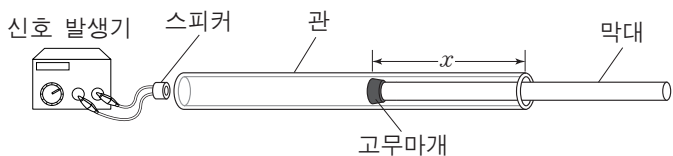
- ㄱ. (가)에서 원자가 띠에 있는 전자의 에너지는 모두 같다.
- ㄴ. (나)에서 a의 원자가 전자는 5개이다.
- ㄷ. (나)에서 p-n 접합 다이오드에 순방향의 전압을 걸면 p형 반도체에 있는 양공은 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

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

13. 다음은 소리의 정상파에 대해 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 관의 한쪽 끝에 신호 발생기와 연결된 스피커를 가까이 놓고, 다른 쪽 끝에는 고무마개를 끼운 막대를 넣는다.
- (나) 신호 발생기를 이용하여 진동수가  $f_1$ 인 소리를 일정한 세기로 발생시킨다.
- (다) 고무마개를 끼운 막대를 관의 안쪽으로 천천히 이동시키면서 소리의 세기가 갑자기 커질 때마다 고무마개의 위치와 관의 끝 사이의 거리  $x$ 를 기록한다.



- (라) 신호 발생기를 이용하여 진동수가  $f_2$ 인 소리를 일정한 세기로 발생시킨 후 과정 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

진동수	$x$		
$f_1$	5cm	11cm	17cm
$f_2$	4cm	12cm	㉠

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

<보기>

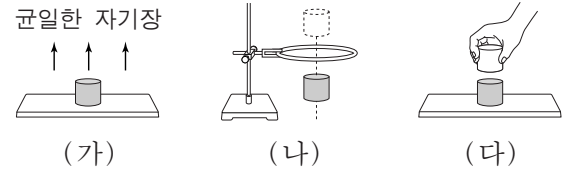
- ㄱ. 관 안에서 공명이 일어날 때마다 소리의 세기가 갑자기 커진다.
- ㄴ. ㉠은 16cm이다.
- ㄷ.  $f_1 : f_2 = 3 : 4$ 이다.

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

14. 다음은 상온에서 물체의 자성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 물체 A, B, C를 차례로 연직 방향의 강한 외부 자기장이 있는 영역에 넣어 자기화시킨다. A, B, C는 각각 강자성체, 상자성체, 반자성체 중 하나이다.
- (나) 과정 (가)를 거친 A, B, C를 차례로 원형 도선에 통과시켜 전류의 발생 유무를 관찰한다.
- (다) 과정 (가)를 거친 A와 B, B와 C, A와 C를 가까이 하여 물체 사이에 작용하는 자기력을 측정한다.



※ 과정 (나), (다)는 외부 자기장이 없는 곳에서 수행한다.

[실험 결과]

(나)의 결과

	전류의 발생 유무
A	○
B	○
C	×

(다)의 결과

	작용하는 자기력
A, B	⊙
B, C	척력
A, C	없음

(○: 흐름, ×: 흐르지 않음)

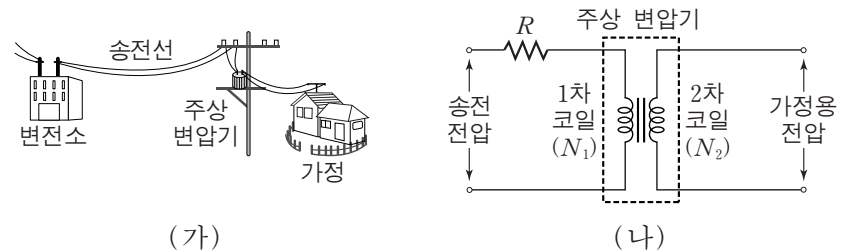
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장의 효과는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. ㉠은 ×이다.
- ㄴ. ㉡은 인력이다.
- ㄷ. (가)에서 C는 외부 자기장의 반대 방향으로 자기화된다.

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

15. 그림 (가)는 가정용 전력을 공급하는 전력 수송 과정의 일부를, (나)는 (가)의 주상 변압기에서 1차 코일에 걸리는 전압을 가정용 전압으로 낮추는 회로를 나타낸 것이다. 송전선의 저항은  $R$ 이고, 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $N_1$ 과  $N_2$ 이다.



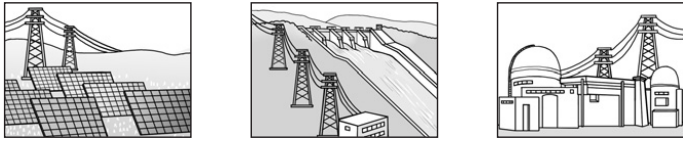
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 송전 전압은 일정하고, 주상 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 가정에서 전력 사용이 증가하면 송전선의 손실 전력이 증가한다.
- ㄴ.  $N_1 > N_2$ 이다.
- ㄷ. (나)에서 1차 코일과 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 같다.

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

16. 그림 (가), (나), (다)는 각각 태양광 발전소, 수력 발전소, 원자력 발전소를 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—  
 가. (가)는 터빈을 돌려 전기를 생산한다.  
 나. (나)는 중력에 의한 퍼텐셜 에너지를 이용한다.  
 다. (다)는 핵이 분열할 때 방출되는 에너지를 이용한다.

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

17. 그림 (가)는 얼음이 물에 떠서 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 얼음 위에 곰이 올라가 얼음이 물에 떠서 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 수면 위로 나온 얼음의 부피는 각각  $V$ ,  $0.7V$ 이고, 물과 얼음의 밀도는 각각  $\rho$ ,  $0.9\rho$ 이다.



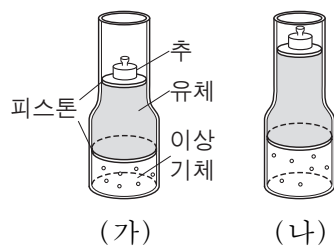
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 얼음의 부피 변화는 무시한다.)

—<보기>—  
 가. 얼음의 부피는  $10V$ 이다.  
 나. 곰의 질량은  $0.3\rho V$ 이다.  
 다. (나)에서 얼음에 작용하는 부력의 크기는 곰이 얼음에 작용하는 힘의 크기와 같다.

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

18. 그림 (가)는 추, 밀도가 균일한 유체, 이상 기체가 평형 상태에 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)의 기체에 일정 시간 동안 열을 가했더니 그림 (나)와 같이 기체의 부피가 증가한 상태로 피스톤이 정지하였다. 실린더와 피스톤을 통한 열 출입은 없고, 아래 피스톤의 단면적은 위 피스톤의 단면적보다 크다.



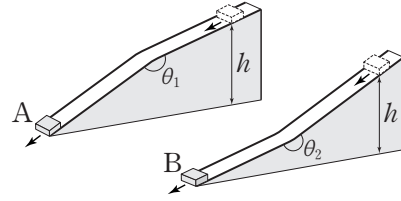
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다. 유체는 베르누이 법칙을 만족하고, 대기압은 일정하다.) [3점]

—<보기>—  
 가. (가)에서 (나)로 변하는 동안 기체가 한 일은 추의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 변화량보다 크다.  
 나. 기체의 내부 에너지 변화량은 기체가 받은 열과 같다.  
 다. 기체의 압력은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

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

19. 그림과 같이 질량이 같은 물체 A와 B가 각각 마찰이 없고 도중에 꺾인 경사면을 따라 내려온다. A, B는 각각 동일 수평면으로부터 높이  $h$ 인 지점을 동시에 통과하고 같은 거리만큼 이동하여 동시에 수평면에 도달한다.  $\theta_1 < 180^\circ < \theta_2$ 이다.

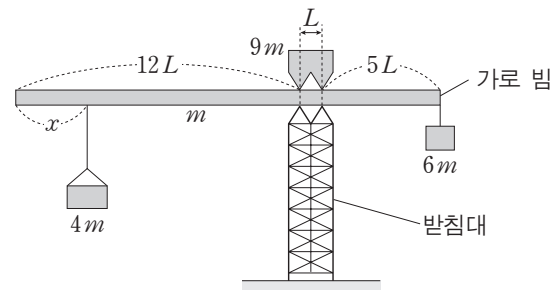


물체가 높이  $h$ 인 지점을 지나는 순간부터 수평면에 도달할 때까지, 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수평면에서 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이며, 물체는 경사면을 벗어나지 않고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

—<보기>—  
 가. 중력이 한 일은 A와 B가 서로 같다.  
 나. 운동 에너지 변화량은 A와 B가 서로 같다.  
 다. 역학적 에너지는 A와 B가 서로 같다.

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

20. 그림은 받침대 위에 놓인 가로 빔이 수평으로 평형을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 두 받침점 사이의 간격은  $L$ 이고, 빔의 길이는  $18L$ , 빔의 질량은  $m$ 이다. 빔의 왼쪽 끝에서부터 길이  $x$ 만큼 떨어진 지점에 매달린 물체, 빔 위에 놓인 물체, 빔의 오른쪽 끝에 매달린 물체의 질량은 각각  $4m$ ,  $9m$ ,  $6m$ 이다.



평형이 유지되는  $x$ 의 최댓값과 최솟값의 차는? (단, 빔의 밀도는 균일하며 빔의 두께와 폭은 무시한다. 빔 위에 놓인 물체는 좌우 대칭이고, 밀도는 균일하다.) [3점]

- ①  $4L$     ②  $5L$     ③  $6L$     ④  $7L$     ⑤  $8L$

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