

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험번호

2

1

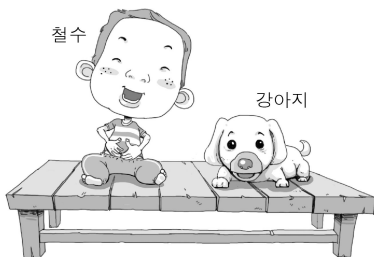
1. 다음은 위치 정보를 알려주는 GPS에 대해 철수, 영희, 민수가 나누는 대화이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

2. 그림은 철수와 강아지가 의자 위에 가만히 앉아있는 모습을 나타낸 것이다. 철수의 질량은 강아지의 질량보다 크다.



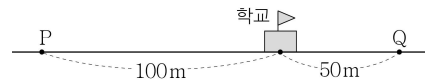
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 > —
ㄱ. 철수에 작용하는 합력과 강아지에 작용하는 합력은 모두 0이다.
ㄴ. 철수에 작용하는 중력의 크기는 강아지에 작용하는 중력의 크기보다 크다.
ㄷ. 강아지에 작용하는 중력의 반작용은 의자가 강아지를 떠 받치는 힘이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

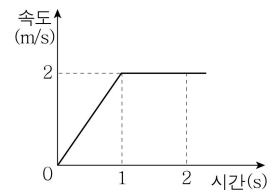
3. 그림은 두 지점 P, Q로부터 학교까지의 직선 거리가 각각 100 m, 50 m인 것을 나타낸 것이다. 철수가 5 m/s의 일정한 속도로 P에서 학교까지 이동하는 데 걸린 시간은 t_1 이고, Q에 정지해 있던 영희가 1 m/s^2 의 일정한 가속도로 학교까지 이동하는 데 걸린 시간은 t_2 이다.



t_1 과 t_2 는?

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| t_1 | t_2 | t_1 | t_2 |
| ① 20초 | 10초 | ② 20초 | 15초 |
| ③ 20초 | 20초 | ④ 40초 | 10초 |
| ⑤ 40초 | 20초 | | |

4. 그래프는 일직선상에서 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

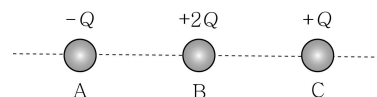


이 물체의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
ㄱ. 0초부터 1초까지 가속도의 크기는 2 m/s^2 이다.
ㄴ. 1초부터 2초까지 등속도 운동을 한다.
ㄷ. 0초부터 2초까지 이동 거리는 3 m이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

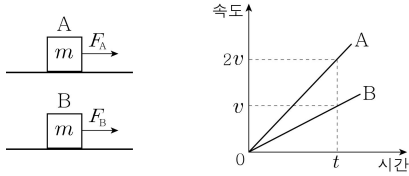
5. 그림은 전하량이 각각 $-Q$, $+2Q$, $+Q$ 인 세 금속구 A, B, C가 일직선상에 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. A와 B, B와 C 사이의 거리는 같다.



A, B, C에 작용하는 전기력의 방향으로 옳은 것은?

- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | A | B | C |
| ① | → | → | → | → | → |
| ③ | → | ← | → | → | ← |
| ⑤ | ← | ← | → | | |

6. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 질량이 m 인 두 물체 A, B에 힘 F_A , F_B 를 각각 수평 방향으로 작용하였다. 그래프는 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

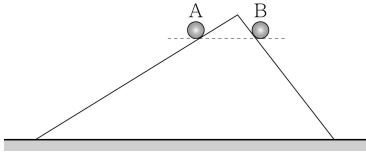


0에서 t 까지 F_A , F_B 가 각각 물체에 한 일의 비 $W_A : W_B$ 는?

[3점]

- ① 1:4 ② 1:2 ③ 1:1 ④ 2:1 ⑤ 4:1

7. 그림과 같이 기울기가 다른 빗면에서 수평면으로부터 높이가 같은 두 지점에 질량이 같은 물체 A, B를 가만히 놓았다.



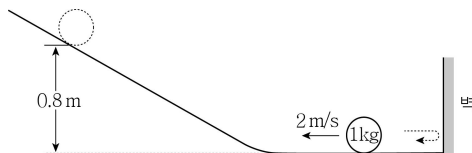
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항과 마찰은 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 빗면을 내려오는 동안 A의 퍼텐셜 에너지는 일정하다.
 ㄴ. 빗면을 내려오는 동안 B의 운동 에너지는 증가한다.
 ㄷ. A와 B가 각각 수평면에 도달하는 순간의 속력은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

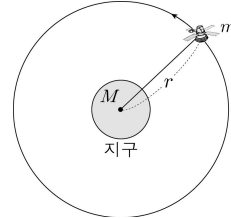
8. 그림은 빗면에서 높이가 0.8 m인 지점에 질량이 1 kg인 물체를 가만히 놓았을 때 빗면을 내려온 물체가 수평면상의 벽에 수직으로 충돌한 후 반대 방향으로 2 m/s의 속력으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



충돌하는 동안 물체가 벽으로부터 받은 충격량의 크기는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 2 N·s ② 4 N·s ③ 6 N·s ④ 8 N·s ⑤ 10 N·s

9. 그림은 질량 M 인 지구의 중심으로부터 거리 r 만큼 떨어진 곳에서 질량 m 인 인공위성이 지구를 중심으로 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다. 인공위성의 공전 주기는 T 이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 만유인력 상수는 G 이다.) [3점]

< 보 기 >

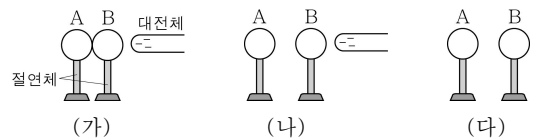
- ㄱ. 인공위성에 작용하는 합력의 크기는 0이다.
 ㄴ. 인공위성에 작용하는 구심력의 크기는 $\frac{GMm}{r^2}$ 이다.
 ㄷ. 인공위성의 속력은 $\frac{\pi r}{T}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 정전기 유도 현상을 알아보기 위한 실험 과정의 일부이다.

[실험 과정]

- (가) 대전되지 않은 금속구 A, B를 서로 접촉시켜 놓고 음(-)으로 대전된 대전체를 B에 가까이한다.
 (나) (가)의 상태에서 A와 B를 떼어놓는다.
 (다) (나)의 상태에서 대전체를 멀리한다.



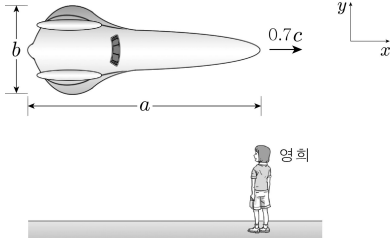
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서는 B에서 A로 전자가 이동한다.
 ㄴ. (나)에서 A는 음(-)전하를 띤다.
 ㄷ. (다)에서 A와 B 사이에는 인력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 우주선이 x 방향으로 영화에 대해 $0.7c$ 의 일정한 속도로 운동한다. a , b 는 각각 영화가 관측한 우주선의 x 방향과 y 방향의 길이이다.

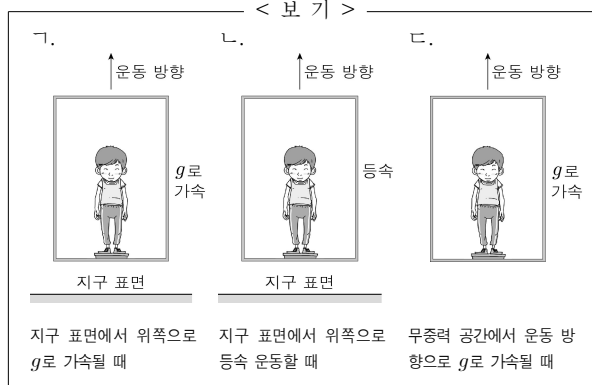


우주선의 x 방향과 y 방향의 고유 길이가 각각 a_0 , b_0 일 때, 우주선의 길이를 옳게 비교한 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.)

- ① $a < a_0$, $b < b_0$ ② $a < a_0$, $b = b_0$ ③ $a = a_0$, $b < b_0$
 ④ $a = a_0$, $b > b_0$ ⑤ $a > a_0$, $b = b_0$

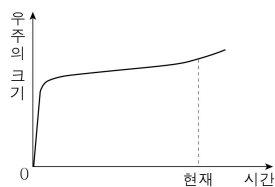
12. 중력 가속도가 g 인 지구 표면에서 측정한 철수의 몸무게가 w 였다.

엘리베이터 안에서 측정한 철수의 몸무게가 w 와 같은 경우만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그래프는 현재까지 관측된 사실을 바탕으로 우주의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다.

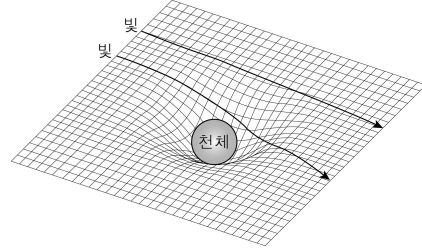


이에 대하여 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

철수: 우주는 탄생 이후 현재까지 팽창 속도가 일정해.
 영화: 외부 은하에서 오는 빛의 적색 편이 현상은 우주가 팽창하고 있다는 증거가 돼.
 민수: 우주가 팽창하는 것은 중력 때문이야.

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

14. 그림은 질량이 큰 천체 근처에서 휘어진 공간을 따라 빛이 진행하는 모습을 모식적으로 나타낸 것이다.

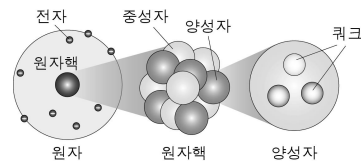


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >
 ㄱ. 천체에 가까울수록 공간이 휘어진 정도가 크다.
 ㄴ. 중력 렌즈 현상도 공간의 휘어짐 때문에 나타난다.
 ㄷ. 공간이 휘어지는 현상은 특수 상대성 이론으로 설명할 수 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

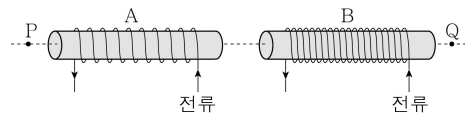
15. 그림은 원자, 원자핵, 양성자의 구성 입자를 모형으로 나타낸 것이다.



위의 입자들 중 표준 모형의 기본 입자에 속하는 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 쿼크 ② 전자, 쿼크 ③ 전자, 양성자
 ④ 양성자, 중성자 ⑤ 전자, 양성자, 중성자

16. 그림과 같이 길이가 같은 원통에 감은 수가 각각 N , $2N$ 인 두 솔레노이드 A, B를 가까이 놓았다. 두 솔레노이드에는 화살표 방향으로 같은 세기의 전류가 흐른다. P, Q는 A와 B의 중심축을 잇는 직선상의 점이다.

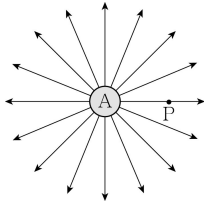


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장은 무시한다.) [3점]

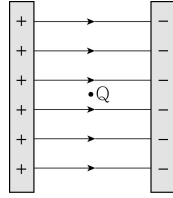
< 보 기 >
 ㄱ. A와 B 사이에는 척력이 작용한다.
 ㄴ. P와 Q에서 자기장의 방향은 같다.
 ㄷ. 솔레노이드 내부에서 자기장의 세기는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 대전된 도체구 A가 만드는 전기장을, 그림 (나)는 평행한 두 대전체 사이에 형성된 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다. (나)에서 전기력선의 간격은 일정하다. P, Q는 각각 (가), (나)의 전기장 내의 한 점이다.



(가)



(나)

P, Q에 각각 전하량 $+1C$ 인 점전하를 놓았을 때, 두 전하의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

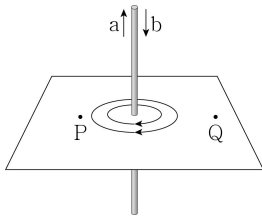
[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. P에 놓인 전하는 A로부터 멀어진다.
 ㄴ. P에 놓인 전하는 등가속도 운동을 한다.
 ㄷ. Q에 놓인 전하가 운동하는 동안 받는 전기력의 크기는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 수평면을 수직으로 통과하는 긴 직선 도선에 일정한 세기의 전류가 흐를 때, 수평면에 생긴 자기장의 일부를 자기력선으로 나타낸 것이다. P, Q는 수평면 위의 점이고 도선으로부터 거리는 Q가 P보다 크다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

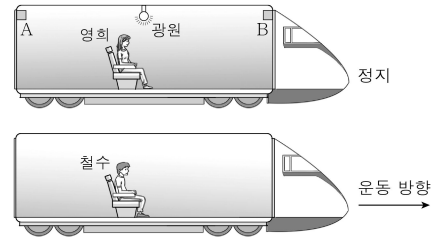
< 보 기 >

- ㄱ. 전류의 방향은 b이다.
 ㄴ. P를 지나는 자기력선은 Q를 지난다.
 ㄷ. 자기장의 세기는 P보다 Q에서 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 사건의 동시성에 대한 사고 실험을 설명한 것이다.

- 영희는 정지한 열차 안에 있고, 철수는 영희에 대해 빛의 속력에 가깝게 등속 직선 운동하는 열차 안에 있다.
- 영희의 좌표계에서는 광원에서 동시에 발생한 빛이 열차의 양 끝에 있는 빛 검출기 A, B에 동시에 도달한다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

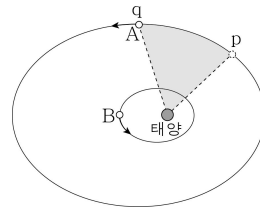
[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 광원에서 B로 이동하는 빛의 속력은 영희의 좌표계와 철수의 좌표계에서 같다.
 ㄴ. 영희의 좌표계에서는 광원에서 A까지의 거리와 광원에서 B까지의 거리가 서로 같다.
 ㄷ. 철수의 좌표계에서는 광원에서 동시에 발생한 빛이 A보다 B에 먼저 도달한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 행성 A와 B가 태양을 한 초점으로 하는 서로 다른 타원 궤도를 따라 공전하고 있다. B가 1회 공전하는 동안 A는 p지점에서 q지점으로 이동하였다. p에서 q로 이동할 때 A와 태양을 잇는 직선이 쓸고 지나간 면적은 A가 1회 공전할 때의 $\frac{1}{8}$ 배이다.



A의 공전 궤도 긴반지름은 B의 공전 궤도 긴반지름의 몇 배인가? (단, A와 B에는 태양에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- ① $\sqrt{2}$ 배 ② 2 배 ③ $2\sqrt{2}$ 배 ④ 4 배 ⑤ 8 배

※ 확인 사항

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