

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

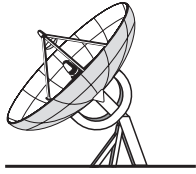
성명

수험 번호

1. 그림 (가)~(다)는 적외선, X선, 마이크로파가 이용되는 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) 공항 검색대



(나) 위성 안테나



(다) 귀 채운계

(가)~(다)에 이용되는 파동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

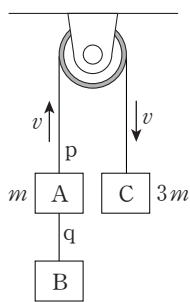
- ㄱ. 파장은 (가)의 파동과 (다)의 파동이 같다.
- ㄴ. 진공에서 속력은 (가)의 파동과 (나)의 파동이 같다.
- ㄷ. (다)의 파동은 적외선이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음 중 시공간을 새롭게 이해하는 데 도움을 준 상대성 이론이나 우주의 역사에 관한 새로운 사실을 밝히는 데 기여한 현대 우주론에 관한 진술로 옳지 않은 것은?

- ① 일정한 상대 속도로 움직이는 두 관측자가 측정한 진공에서의 빛의 속력은 같다.
- ② 지표면에서 관측했을 때 운동하는 뮤온은 정지한 뮤온보다 수명이 길다.
- ③ 태양 근처를 지나가는 빛의 경로가 휜다.
- ④ 우리 은하로부터 멀리 있는 은하일수록 후퇴하는 속력이 더 작다.
- ⑤ 우주 공간의 모든 방향에서 관측되는 우주 배경 복사는 대폭발 우주론의 증거이다.

3. 그림과 같이 물체 A, B, C가 도르래를 통해 실 p, q로 연결되어 일정한 속도 v 로 운동하고 있다. A, C의 질량은 각각 m , $3m$ 이다.



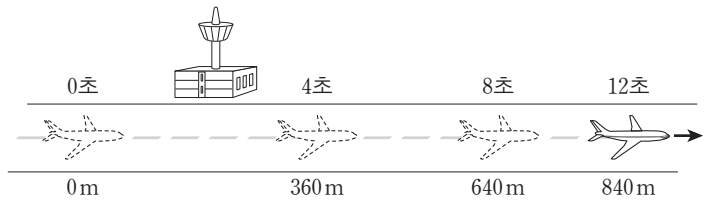
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. p가 A를 당기는 힘과 q가 A를 당기는 힘은 크기가 같다.
- ㄴ. q가 B를 당기는 힘의 크기는 $2mg$ 이다.
- ㄷ. q가 B를 당기는 힘과 지구가 B를 당기는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 활주로에 내린 비행기의 위치를 착륙하는 순간부터 4초 간격으로 나타낸 것이다. 비행기는 착륙하는 순간부터 정지할 때까지 등가속도 직선 운동을 한다.



착륙하는 순간부터 정지할 때까지 비행기의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 가속도의 크기는 4m/s^2 이다.
- ㄴ. 착륙하는 순간의 속력은 100m/s 이다.
- ㄷ. 이동한 거리는 3km 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 4가지 기본 상호 작용에 관한 글이다.

- 전하를 띤 입자들은 (가)을/를 주고받으며 전자기 상호 작용을 한다.
- 핵자 속에 있는 (나)은/는 글루온을 주고받으며 강한 상호 작용을 한다.
- 약한 상호 작용에 의해 중성자가 양성자로 변하는 베타(β) 붕괴에서는 중성자를 구성하는 쿼크가 W 보손을 통해 렙톤의 일종인 (다)과/와 전자를 방출한다.
- 중력을 매개하는 것으로 추정되는 중력자는 아직 발견되지 않았다.

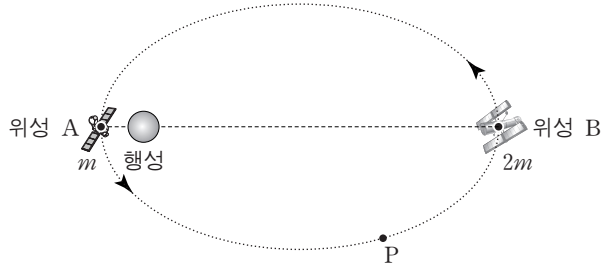
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)는 광자이다.
- ㄴ. (나)는 (가)를 주고받으며 전자와 전자기 상호 작용을 할 수 있다.
- ㄷ. (다)는 전기장 안에서 힘을 받는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 행성을 한 초점으로 하여 동일한 타원 궤도를 따라 공전하는 위성 A와 B가 각각 행성과 가장 가까운 지점과 가장 먼 지점을 지나는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 $m, 2m$ 이다.

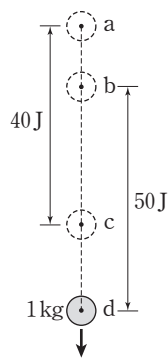


A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. 시간이 지나도 A와 B를 잇는 직선은 항상 행성을 지난다.
 - ㄴ. A와 B가 각각 P점을 지나는 순간의 가속도는 같다.
 - ㄷ. A와 B의 공전 주기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 a점에서 가만히 놓은 질량 1kg인 물체가 낙하하는 모습을 나타낸 것이다. 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 차는 a점과 c점 사이에서는 40J이고, b점과 d점 사이에서는 50J이다. c에서의 속력은 b에서의 2배이다.

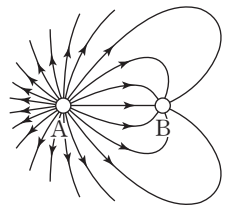


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. a와 b 사이의 거리는 1.5m이다.
 - ㄴ. c와 d 사이에서 중력이 물체에 한 일은 18J이다.
 - ㄷ. d에서 물체의 속력은 $2\sqrt{30}\text{m/s}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 대전된 도체구 A와 B 주위의 전기력선을 나타낸 것이다.



A와 B를 접촉시켰다가 떼어 낸 후, A와 B 주위의 전기력선을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?

- ① ② ③ ④ ⑤

9. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가 점 p, q, r와 같은 간격 d 만큼 떨어져 종이면에 수직으로 고정되어 있다. A, B에 흐르는 전류의 세기는 I 이고, A에 흐르는 전류의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다. q에서 전류에 의한 자기장 방향은 화살표 방향이다.

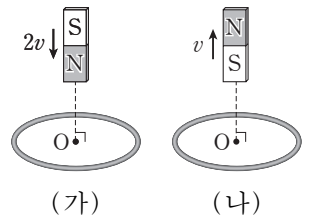


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. B에 흐르는 전류의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이다.
 - ㄴ. A와 B사이에 자기장의 세기가 0인 지점이 있다.
 - ㄷ. p와 r에서 자기장 방향은 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 막대자석이 $2v$ 의 일정한 속력으로 중심축을 따라 원형 도선에 가까워지는 모습을, (나)는 (가)에서 극의 방향을 반대로 한 막대자석이 v 의 일정한 속력으로 중심축을 따라 원형 도선에서 멀어지는 모습을 나타낸 것이다.



원형 도선에서 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. (가)에서 막대자석에 의해 원형 도선을 통과하는 자기 선속(자기력선속)은 증가한다.
 - ㄴ. 유도 전류의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 - ㄷ. (가)와 (나)에서 막대자석이 원형 도선의 중심 O에서 같은 거리에 있는 점을 지날 때 유도 전류의 세기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 19세기 말 어느 신문에 게재된 기사의 일부이다.

1893년 ○월 ○일 ○요일 ○○○신문

...(전략)... 나리아가라 폭포에 세계 최초의 수력 발전소를 설치해 약 40km 떨어진 도시까지 송전할 계획이다. A회사는 직류 방식을, B회사는 ㉠교류 방식을 제안하였다. ㉡송전 전압을 높이면 송전선에서 전력 손실이 줄어드는데, B회사의 방식은 변압기를 이용하여 송전 전압을 높인 후 가정에서 전압을 낮추어 사용할 수 있는 장점이 있다. ㉢변압기는 1차 코일과 2차 코일의 감은 수를 조절하여 입력 전압과 출력 전압의 비를 자유롭게 바꿀 수 있는 장치이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. ㉠은 전류의 방향이 시간에 따라 바뀐다.
 - ㄴ. ㉡은 송전선에 흐르는 전류가 작아지기 때문이다.
 - ㄷ. ㉢에서 전압을 높이기 위해서는 1차 코일의 감은 수보다 2차 코일의 감은 수를 크게 해야 한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음 (가)와 (나)는 ${}^4_2\text{He}$ 원자핵을 생성하며 에너지를 방출하는 두 가지 핵반응식이다. X는 어떤 원자핵이며, Y는 어떤 핵자이다. 표는 원자 번호와 질량수에 따른 원자핵의 질량을 나타낸 것이다.

(가) $2\text{X} \rightarrow {}^4_2\text{He}$

(나) $\text{X} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{Y}$

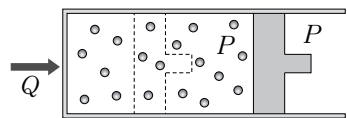
원자 번호	질량수	원자핵의 질량
1	1	M_1
	2	M_2
	3	M_3
2	3	M_4
	4	M_5

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

- <보기> —
- ㄱ. ${}^4_2\text{He}$ 의 중성자수는 4이다.
 - ㄴ. (가)의 핵반응에서 결손된 질량은 $2M_2 - M_5$ 이다.
 - ㄷ. Y는 양성자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 실린더에 들어 있는 이상 기체에 열 Q 를 가했더니 기체의 압력이 P 로 일정하게 유지되면서 부피가 증가하였다.

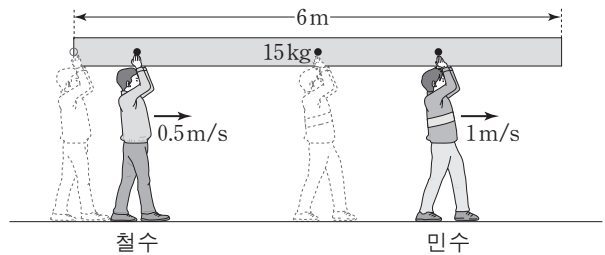


부피가 증가하는 동안에 이상 기체에서 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 기체의 온도 변화는 없다.
 - ㄴ. 기체 분자의 평균 속력은 커진다.
 - ㄷ. 기체가 흡수한 열량은 기체가 외부에 한 일과 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 질량이 15kg인 균일한 직육면체 막대를 철수는 막대의 왼쪽 끝에서, 민수는 막대의 중심에서 떠받치고 있다가, 두 사람이 동시에 출발하여 각각 0.5m/s, 1m/s의 속력으로 막대의 오른쪽으로 운동하고 있다. 철수와 민수가 움직이는 동안 막대는 수평을 유지하며 정지해 있다.

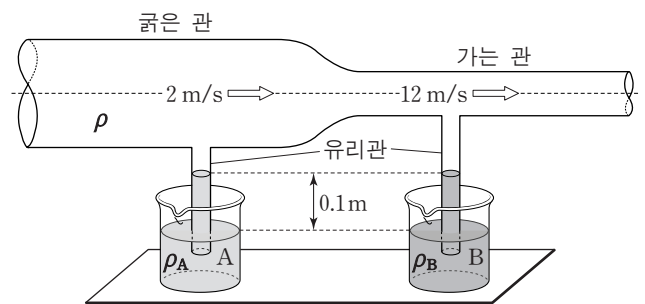


민수가 막대의 오른쪽 끝에 도달할 때까지에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 민수가 막대를 떠받치는 힘의 크기는 점점 작아진다.
 - ㄴ. 출발 후 2초인 순간, 두 사람이 막대를 떠받치는 힘의 크기가 같다.
 - ㄷ. 민수가 오른쪽 끝에 도달했을 때, 철수가 막대를 떠받치는 힘의 크기는 100N이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 굵기가 다른 관 속에 밀도가 ρ 로 균일한 공기가 일정하게 흐르고 있다. 관의 아랫부분에 연결된 유리관은 밀도가 각각 ρ_A, ρ_B 인 액체 A, B에 잠겨 있고, 두 액체 기둥의 높이는 0.1m로 같다. 공기의 속력(유속)은 굵은 관 속에서는 가는 관 속에서는 각각 2m/s, 12m/s이다.



$\rho_B - \rho_A$ 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이다.) [3점]

- ① 10ρ ② 24ρ ③ 64ρ ④ 70ρ ⑤ 100ρ

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