

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 I)

성명		수험번호					3		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

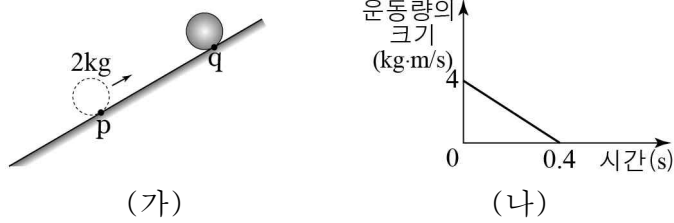
1. 그림은 스마트폰에서 재생한 음악이 전파를 이용한 무선 통신 방식의 블루투스 스피커로 출력되는 것을 나타낸 것이다. 스마트폰과 블루투스 스피커에는 안테나가 내장되어 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. 블루투스 스피커의 안테나는 전파를 수신하는 역할을 한다.
 - ㄴ. 블루투스 스피커로 전송되는 전파는 전기장과 자기장이 진동하면서 전달된다.
 - ㄷ. 진공에서는 스마트폰에서 블루투스 스피커로 전파가 전달되지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

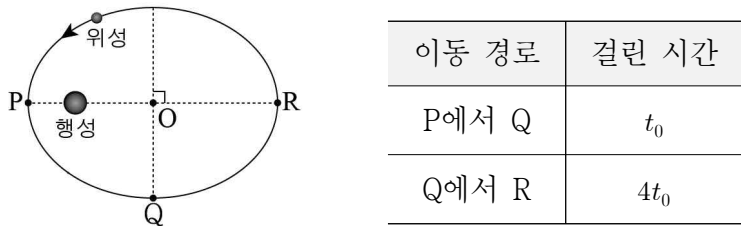
2. 그림 (가)는 경사면에서 질량 2kg인 물체가 p점에서 q점까지 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 물체가 p를 통과하는 순간부터 q에 도달하는 순간까지 물체의 운동량의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



0초부터 0.4초까지 물체의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 변화량은? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

① 1J ② 2J ③ 3J ④ 4J ⑤ 8J

3. 그림은 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 공전하는 위성의 모습을, 표는 위성이 점 P에서 점 Q, Q에서 점 R까지 이동하는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 O는 타원의 중심이다.)

- <보 기>
- ㄱ. 위성의 공전 주기는 $10t_0$ 이다.
 - ㄴ. 위성의 속력은 R에서가 Q에서보다 크다.
 - ㄷ. 위성의 가속도의 크기는 P에서가 Q에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 직선 도로에서 10m 간격을 유지하며 5m/s의 일정한 속력으로 운동하는 자동차 A, B를 나타낸 것이다. A, B는 터널 내부에서 각각 등가속도 직선 운동을 하고, B가 터널에 들어가는 순간부터 A가 터널을 나오는 순간까지 A와 B 사이의 거리는 1초에 2m씩 증가한다.

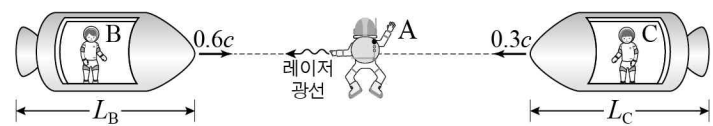


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A가 터널을 빠져나온 순간부터 2초 후에 B가 터널을 빠져 나온다.
 - ㄴ. B가 터널에 들어가는 순간 A의 속력은 7m/s이다.
 - ㄷ. 터널 안에서 B의 가속도의 크기는 1.5 m/s^2 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 우주인 A에 대해 우주인 B, C가 타고 있는 우주선이 각각 일정한 속력 $0.6c$, $0.3c$ 로 서로 반대 방향으로 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A는 B를 향해 레이저 광선을 쏘고 있다. B, C가 타고 있는 우주선의 길이를 A가 측정한 값은 각각 L_B , L_C 이고, 두 우주선의 고유 길이는 같다.

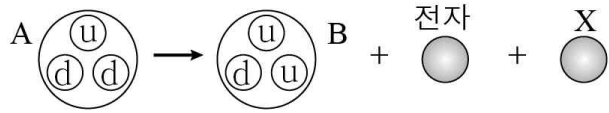


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A가 쏜 레이저 광선의 속력은 B가 측정한 값이 C가 측정한 값보다 크다.
 - ㄴ. $L_B < L_C$ 이다.
 - ㄷ. A가 측정할 때 B의 시간이 C의 시간보다 빠르게 간다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 약한 상호 작용에 의해 원자핵을 구성하는 핵자 A가 핵자 B로 붕괴되면서 전자와 입자 X가 생성되는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.

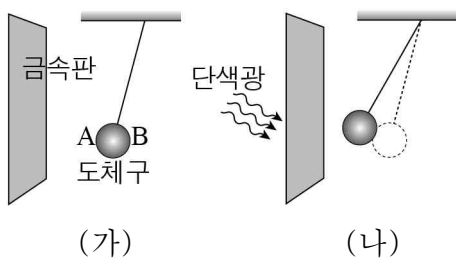


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, u는 위 쿼크, d는 아래 쿼크이다.)

- <보기>
- ㄱ. A와 X는 전자기 상호 작용을 할 수 있다.
 - ㄴ. 전하량의 크기는 B가 d의 3배이다.
 - ㄷ. 약한 상호 작용을 매개하는 입자는 글루온이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 절연된 실에 매달린 대전되지 않은 도체 구 옆에 금속판을 놓았을 때 도체구가 금속판 가까이 끌려가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는

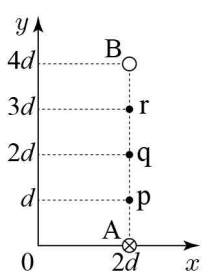


(가)의 금속판에 단색광을 비추었을 때, 도체구가 금속판 쪽으로 더 가까이 끌려가 정지한 모습을 나타낸 것이다. 도체구의 A 부분은 금속판에 가까운 곳이고, B 부분은 금속판에서 먼 곳이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속판과 도체구는 접촉하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 금속판은 음(-)전하로 대전되어 있다.
 - ㄴ. (가)에서 A와 B는 서로 다른 종류의 전하를 띤다.
 - ㄷ. 금속판에 대전된 전하량은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

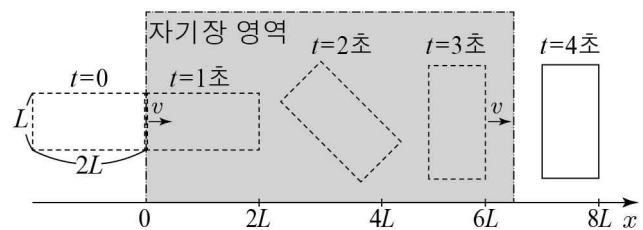
8. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. A에는 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향으로 세기가 I 인 일정한 전류가 흐르고 있다. 점 p, q, r는 시간 t_1, t_2, t_3 일 때, A와 B에 의한 자기장의 세기가 각각 0인 지점을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- <보기>
- ㄱ. t_1 일 때, 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.
 - ㄴ. t_2 일 때, p에서의 자기장의 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄷ. t_3 일 때, A와 B에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 직사각형 금속 고리가 $t=0$ 일 때 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에 $+x$ 방향으로 들어가는 순간부터 고리의 위치를 1초 간격으로 나타낸 것이다. 금속 고리는 0부터 1초까지와 3초부터 4초까지 각각 속력이 v 인 등속도 운동을 하고, 1초에서 3초 사이에는 고리면이 자기장에 수직인 상태를 유지하면서 자기장 영역에서 90° 만큼 회전하면서 이동한다.

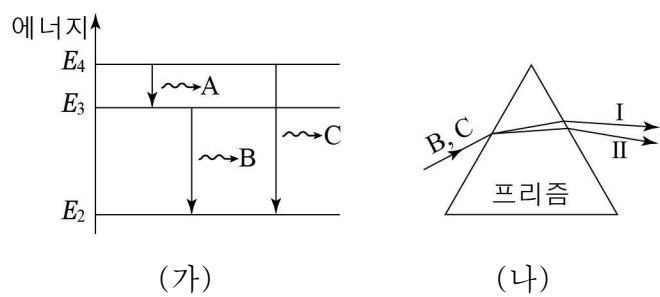


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. $t=0.5$ 초일 때 금속 고리에는 시계 방향으로 유도 전류가 흐른다.
 - ㄴ. $t=2$ 초일 때 금속 고리에는 유도 전류가 흐르지 않는다.
 - ㄷ. 금속 고리에 흐르는 전류의 세기는 $t=0.5$ 초일 때가 $t=3.5$ 초일 때보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 에너지가 E_2, E_3, E_4 인 세 준위 사이에서 전자가 전이할 때 방출되는 빛 A, B, C를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 방출된 B, C를 같은 입사각으로 프리즘에 입사시켰을 때, B, C가 경로 I 또는 II로 각각 진행하는 것을 나타낸 것이다.

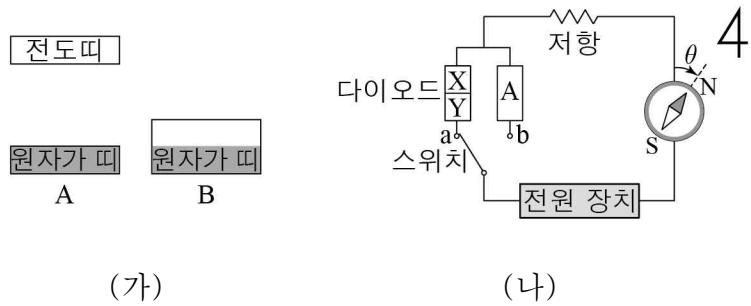


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A~C 중 광자 1개의 에너지가 가장 큰 것은 A이다.
 - ㄴ. 파장은 A가 C보다 길다.
 - ㄷ. (나)에서 II의 경로로 진행하는 빛은 B이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 고체 A와 B의 에너지띠 구조를 나타낸 것으로, A와 B는 각각 도체와 절연체 중 하나이다. 그림 (나)와 같이 저항, p-n 접합 다이오드, A, 직류 전원 장치로 구성된 회로에서 직선 도선 위에 나침반을 놓고 스위치를 a에 연결하였다더니 자침이 시계 방향으로 각 θ 만큼 회전하였다. X, Y는 각각 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



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

<보기>

ㄱ. (가)에서 B의 원자가 띠에 있는 전자의 에너지는 모두 같다.
 ㄴ. (나)의 회로에서 X는 p형 반도체이다.
 ㄷ. (나)의 회로에서 스위치를 b에 연결하면 자침의 회전각은 θ 보다 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 줄에서 발생하는 정상파와 소리에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 줄의 한쪽 끝에는 추를 매달고 다른 쪽 끝은 진동 발생 장치에 연결한 후, 진동 발생 장치로 줄을 흔들어 준다.

(나) 진동 발생 장치의 진동수를 천천히 증가시키면서 줄에서 첫 번째 정상파가 만들어질 때, 정상파의 파장과 이 때 줄에서 발생하는 소리의 진동수를 측정한다.

(다) 진동 발생 장치의 진동수를 증가시켜 줄에서 두 번째 정상파가 만들어질 때, 정상파의 파장과 이 때 줄에서 발생하는 소리의 진동수를 측정한다.

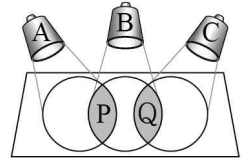
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 줄에서 파동의 속력은 일정하다.)

<보기>

ㄱ. (나)에서 정상파의 파장은 L 이다.
 ㄴ. 정상파의 진동수는 (다)에서 (나)에서의 2배이다.
 ㄷ. (다)의 줄에서 발생한 소리는 (나)의 줄에서 발생한 소리보다 한 옥타브 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 단색광 A, B, C를 흰 종이에 동시에 비췌더니 P, Q 부분이 각각 노란색, 주황색으로 보였다. A, B, C는 빛의 3 원색 중 하나이고, 파장은 B가 A보다 길다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

ㄱ. B는 초록색 빛이다.
 ㄴ. 종이에 도달한 빛의 세기는 A가 C보다 크다.
 ㄷ. Q 부분을 사람의 눈으로 볼 때 원뿔세포 중 청원뿔세포가 가장 크게 반응한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 진폭이 같고 진동수가 f_1, f_2 인 전기 신호를 각각 발생시키는 장치에 저항, 코일, 스피커를 연결한 것을, 그림 (나)는 (가)에서 코일 대신 축전기를 연결한 것을 나타낸 것이다. f_1 은 f_2 보다 작다.



(가) (나)

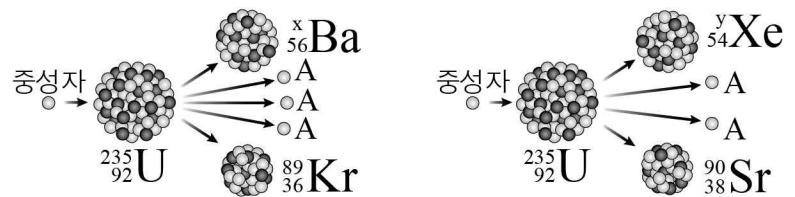
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. (가)의 코일에 흐르는 전류의 세기는 진동수가 f_1 일 때가 f_2 일 때보다 작다.
 ㄴ. (나)에서 축전기에 걸리는 전압은 진동수가 f_1 일 때가 f_2 일 때보다 크다.
 ㄷ. (나)의 스피커에서는 진동수가 f_1 인 소리가 f_2 인 소리보다 작게 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 우라늄($^{235}_{92}\text{U}$) 핵분열 반응의 두 가지 예를 모식적으로 나타낸 것이다. x, y는 각각 Ba과 Xe의 질량수이고, A는 각 핵분열 반응에서 방출되는 입자이다.



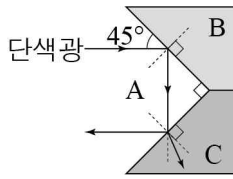
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 중성자이다.
 ㄴ. x는 y보다 작다.
 ㄷ. 핵분열 반응에서 질량 결손에 의해 에너지가 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 단색광을 매질 A, B의 경계면에 입사각 45°로 입사시켰더니 단색광이 A, B의 경계면에서 전반사한 후, A와 매질 C의 경계면에서 일부는 반사하고 일부는 C로 굴절하였다. A, B, C의 굴절률은 각각 n_A, n_B, n_C 이다. A, B, C의 굴절률의 크기를 옳게 비교한 것은?
- ① $n_A > n_B > n_C$ ② $n_A > n_C > n_B$ ③ $n_B > n_A > n_C$
 ④ $n_B > n_C > n_A$ ⑤ $n_C > n_A > n_B$



17. 다음은 부력에 관한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 용수철저울에 물체를 매달고, 물을 가득 채운 가지 달린 용기와 빈 비커, 저울을 준비한다.

(나) 용기 안의 물속에 물체를 천천히 넣는다.

(다) 물체의 일부분이 물속에 잠겨 정지한 상태에서 용수철저울의 눈금과 넘친 물의 무게를 측정한다.

[실험 결과]

(다)의 결과	용수철저울의 눈금	넘친 물의 무게
	W_1	W_2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물의 밀도는 ρ 이며, 물체에 의해 밀려난 물은 모두 비커로 모인다.) [3점]

<보 기>

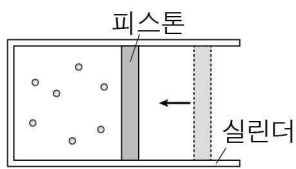
ㄱ. (다)에서 물체에 작용하는 부력의 크기는 W_2 이다.

ㄴ. (다)에서 물속에 잠긴 물체의 부피는 $\frac{W_2}{\rho g}$ 이다.

ㄷ. 물체의 무게는 W_1 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 실린더에 들어 있는 일정량의 이상 기체의 온도를 T_1 에서 T_2 로 변화시켰더니 기체의 압력이 일정한 상태에서 부피가 감소하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>

ㄱ. $T_1 < T_2$ 이다.

ㄴ. 기체의 내부 에너지는 온도가 T_1 일 때가 T_2 일 때보다 크다.

ㄷ. 기체의 부피가 감소하는 동안 기체는 외부로 열을 방출한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

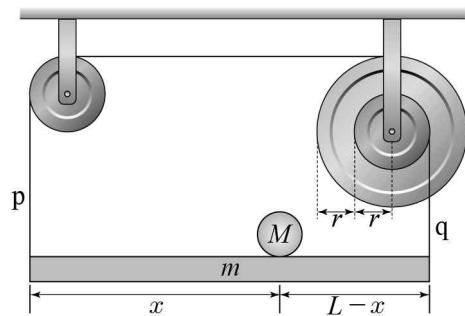
19. 그림과 같이 물체 A, B를 실로 연결하고 A에 연직 아래로 일정한 힘 F 를 작용하여 일정한 거리만큼 이동시킨 순간 F 를 제거하였다. 표는 F 를 제거하기 전과 후 A의 가속도의 크기와 실이 B를 당기는 힘의 크기를 나타낸 것이다. F 를 제거한 후, A에 작용하는 알짜힘은 F 의 크기의 $\frac{1}{15}$ 배이고 방향은 F 와 반대이다. A의 질량은 m 이다.

구분	F 제거 전	F 제거 후
A의 가속도의 크기	$2a$	a
실 B를 당기는 힘의 크기	$3T$	T

F 의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① mg ② $2mg$ ③ $3mg$ ④ $4mg$ ⑤ $5mg$

20. 그림과 같이 길이 L , 질량 m 인 막대가 수평을 이루며 정지해 있다. 막대의 왼쪽 끝과 오른쪽 끝은 각각 도르래와 축바퀴의 작은 바퀴에 실 p, q로 연결되어 있다. 축바퀴의 큰 바퀴와 작은 바퀴의 반지름은 각각 $2r, r$ 이다. 막대의 왼쪽 끝에서 x 만큼 떨어진 지점에 질량 M 인 물체를 놓을 때 막대는 수평을 유지한다.



질량 M 인 물체를 놓는 위치 x 를 변화시켜 막대의 수평을 유지할 수 있는 m 의 최댓값은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 물체의 크기 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

* 확인 사항
 ◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.