

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명 수험번호 3

1

1. 그림은 잠수함이 초음파를 이용해 빙산의 위치를 찾는 모습을 나타낸 것이다.

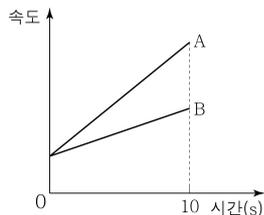


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 초음파는 종파이다.
 - ㄴ. 초음파가 반사되는 성질을 이용한다.
 - ㄷ. 초음파는 공기 중에서 진행할 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 두 자동차 A, B가 가속도의 크기가 각각 a_A , a_B 인 등가속도 직선 운동을 할 때의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 0초에서 10초까지 이동 거리는 A가 B보다 100m만큼 크다.



$a_A - a_B$ 는? [3점]

- ① 2 m/s^2 ② 4 m/s^2 ③ 6 m/s^2 ④ 8 m/s^2 ⑤ 10 m/s^2

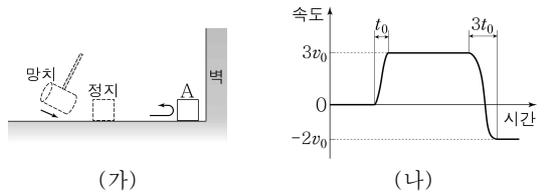
3. 그림은 태양 에너지를 이용하는 태양광 발전과 태양열 발전에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

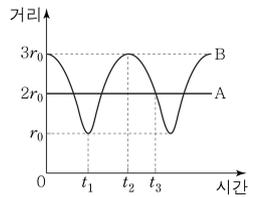
4. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에 정지해 있던 물체 A를 망치로 때렸더니 A가 벽에 충돌한 후 튀어나왔다. A는 일직선 상에서 운동한다. 그림 (나)는 A의 속도를 시간에 따라 나타낸 것으로, 망치와 벽은 A에 각각 t_0 , $3t_0$ 동안 힘을 작용하였다.



A가 망치와 벽에 충돌하는 동안 받은 평균 힘의 크기를 각각 F_1 , F_2 라고 할 때, $F_1 : F_2$ 는?

- ① 5 : 9 ② 3 : 5 ③ 2 : 3 ④ 9 : 5 ⑤ 3 : 1

5. 그림은 위성 A, B가 동일한 행성 주변을 각각 원 궤도, 타원 궤도를 따라 운동할 때 A, B와 행성 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다.

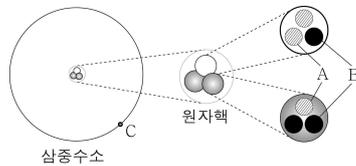


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A와 B의 공전 주기는 같다.
 - ㄴ. B의 속력은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
 - ㄷ. t_3 일 때 A와 B의 가속도의 크기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 삼중수소(^3_1H) 원자의 구조를 모식적으로 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 표준 모형의 기본 입자 중 하나이다.

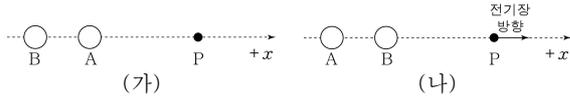


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

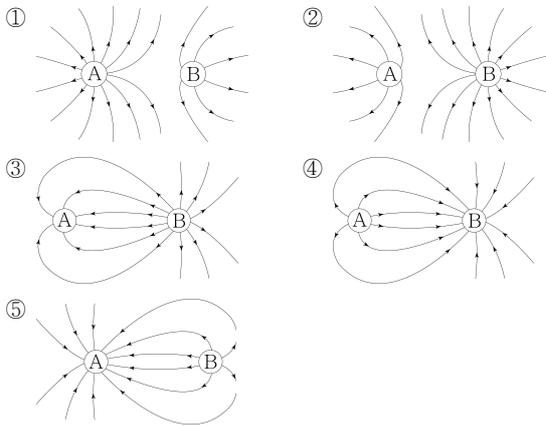
- < 보기 >
- ㄱ. A는 위 쿼크이다.
 - ㄴ. 전하량은 C가 B의 3배이다.
 - ㄷ. 글루온은 A와 B 사이의 강한 상호 작용을 매개한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 x 축 상에 고정된 두 점전하 A, B를 나타낸 것으로, 점 P에서 A, B에 의한 전기장은 0이다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 B의 위치만 바꾼 것을 나타낸 것으로, P에서 A, B에 의한 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.

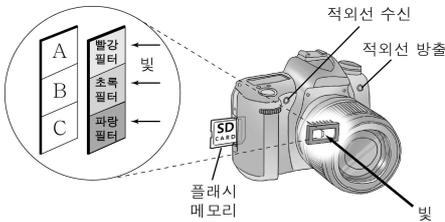


(나)에서 A, B가 만드는 전기장의 전기력선 모양으로 가장 적절한 것은? [3점]



8. 다음은 디지털 카메라가 영상 정보를 저장하는 원리이다.

- 카메라에서 방출된 적외선은 물체에서 반사한 후 되돌아오며, 카메라는 이 적외선을 수신하여 초점을 맞춘다.
- 빨강 필터, 초록 필터, 파랑 필터는 각각 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 잘 투과시킨다.
- 광센서 A, B, C는 각각 빨강, 초록, 파랑 필터를 투과한 빛을 전기 신호로 전환시킨다.
- 전기 신호로 전환된 영상 정보는 ㉠ 플래시 메모리에 저장된다.

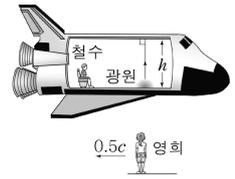


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 파장은 적외선이 가시광선보다 길다.
 - ㄴ. ㉠은 정보 저장 물질로 강자성체를 이용한다.
 - ㄷ. 노란색 물체를 촬영할 때 A가 C보다 강한 전기 신호를 발생시킨다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 우주선에 탄 철수가 관찰했을 때, 영희는 일정한 속도 $0.5c$ 로 운동하고 있고 우주선 바닥에 있는 광원에서 나온 빛의 진행 방향은 영희의 운동 방향과 수직이다. 광원과 천장 사이의 거리는 h 이다.

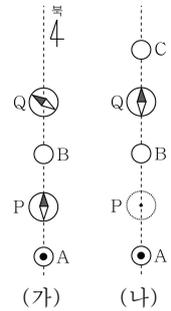


빛이 광원에서 나와 우주선의 천장에 도달할 때까지 영희가 측정한 물리량에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속도이다.) [3점]

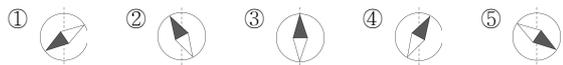
- < 보기 >
- ㄱ. 빛이 이동한 거리는 h 이다.
 - ㄴ. 걸린 시간은 $\frac{h}{c}$ 보다 크다.
 - ㄷ. 우주선이 이동한 거리는 $\frac{h}{2}$ 보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

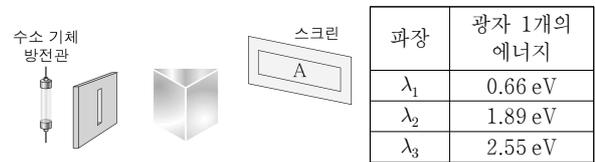
10. 그림 (가)는 무한히 긴 두 직선 도선 A, B가 종이면에 수직으로 고정되어 각각 전류가 흐를 때 점 P, Q에 놓인 나침반의 모습을 나타낸 것이다. A에는 종이면에서 나오는 방향으로 전류가 흐른다. 그림 (나)는 (가)에서 종이면에 수직으로 전류가 흐르는 직선 도선 C를 추가했을 때 나침반의 모습을 나타낸 것이다.



(나)에서 P에 놓인 나침반의 모습으로 가장 적절한 것은?



11. 그림은 가열된 수소 기체 방전관에서 방출되는 빛의 스펙트럼 A를 관찰하는 실험을, 표는 방전관에서 방출된 빛 중에서 파장이 각각 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ 인 빛의 광자 1개의 에너지를 나타낸 것이다.

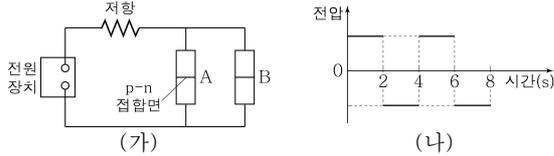


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A는 연속 스펙트럼이다.
 - ㄴ. 수소 원자의 에너지 준위는 양자화되어 있다.
 - ㄷ. $\frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}$ 이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

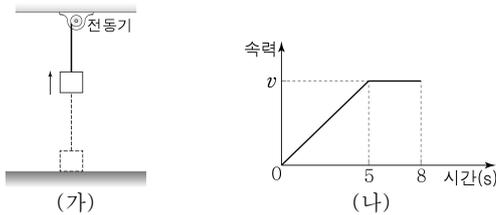
12. 그림 (가)는 전원 장치에 저항과 발광 다이오드(LED) A, B를 연결한 회로를, (나)는 (가)의 전원 장치의 전압을 시간에 따라 나타낸 것이다. 1초일 때는 A만, 3초일 때는 B만 켜졌다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 5초일 때 A의 p-n 접합면에서 전자와 양공이 결합한다.
 - ㄴ. 7초일 때 B에는 역방향 전압이 걸린다.
 - ㄷ. 저항에 흐르는 전류의 방향은 일정하다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

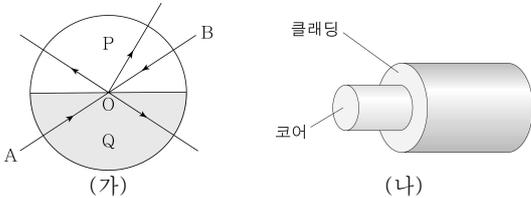
13. 그림 (가)는 전동기가 수평면에 정지해 있던 물체를 연직 방향으로 끌어올리는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 전동기가 0초부터 5초까지 한 일과 5초부터 8초까지 한 일은 같다.



(나)에서 속력 v 는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 모든 마찰과 공기 저항, 줄의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① 5 m/s ② 6 m/s ③ 8 m/s ④ 10 m/s ⑤ 12 m/s

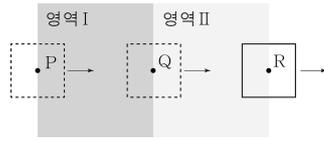
14. 그림 (가)는 굴절률이 서로 다른 유리 P, Q를 반원 모양으로 만들어 접촉시키고, 원의 중심 O에 동일한 단색광 A, B를 입사시켰을 때 빛이 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 P와 Q로 만든 광섬유의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 O에서 전반사한다.
 - ㄴ. 굴절률은 P가 Q보다 크다.
 - ㄷ. (나)에서 코어는 Q로, 클래딩은 P로 만들었다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

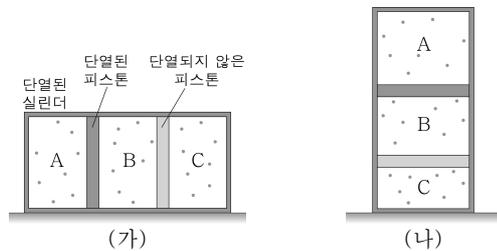
15. 그림과 같이 정사각형 도선이 종이면에 수직인 방향으로 각각 균일한 자기장이 형성된 영역 I, II를 일정한 속도로 지나간다. 점 P, Q, R는 영역의 경계에 있고, 도선의 중심이 P, Q를 지날 때 도선에 흐르는 유도 전류의 방향은 모두 반시계 방향이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. I에서 자기장의 방향은 종이면으로 들어가는 방향이다.
 - ㄴ. 자기장의 세기는 I에서가 II에서보다 크다.
 - ㄷ. 유도 전류의 세기는 도선의 중심이 P를 지날 때가 R를 지날 때보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

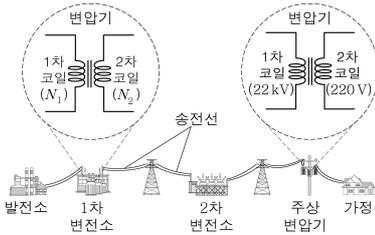
16. 그림 (가)는 단열된 실린더가 두 피스톤에 의해 나누어진 모습을 나타낸 것이다. 세 부분의 부피는 같으며 동일한 이상 기체 A, B, C가 같은 양만큼 들어있다. 두 피스톤의 무게는 같고, A, B, C의 온도도 모두 같다. 그림 (나)는 (가)의 실린더를 천천히 연직으로 세운 후 새로운 평형 상태에 도달했을 때의 모습을 나타낸 것이다.



(나)에서 A, B, C의 압력을 각각 P_A, P_B, P_C , 내부 에너지를 각각 U_A, U_B, U_C 라고 할 때, 압력과 내부 에너지를 옮겨 비교한 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- | | 압력 | 내부 에너지 |
|---|-------------------|-------------------|
| ① | $P_A < P_B < P_C$ | $U_A < U_B = U_C$ |
| ② | $P_A < P_B < P_C$ | $U_A < U_B < U_C$ |
| ③ | $P_A < P_B = P_C$ | $U_C < U_B < U_A$ |
| ④ | $P_A < P_B = P_C$ | $U_A < U_B = U_C$ |
| ⑤ | $P_C < P_B < P_A$ | $U_C < U_B < U_A$ |

17. 그림은 발전소에서 가정으로 전력을 공급하는 과정을 나타낸 것이다. 1차 변전소의 송전 전력은 일정하고 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각 N_1 , N_2 이다. 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일에 걸린 전압은 각각 22 kV, 220 V이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.)

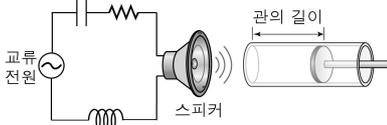
- < 보 기 >
- ㄱ. 변압기는 전자기 유도 현상을 이용하여 전압을 바꾼다.
 - ㄴ. N_2 가 커질수록 송전선의 저항에 의해 손실되는 전력은 증가한다.
 - ㄷ. 주상 변압기의 1차 코일의 감은 수는 2차 코일의 감은 수의 100배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 공명에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 공명 진동수(교류 진동수)가 f 인 교류 회로의 스피커 앞에 길이를 조절할 수 있는 관을 놓는다.
- (나) 교류 전원의 전압은 일정하게 유지하고 교류의 진동수와 관의 길이를 바꾸면서 관 내부에서 소리의 정상파 발생 여부를 확인한다.



[실험 결과]

실험	교류 전원의 진동수	관의 길이	정상파 발생 여부
I	f	L	×
II	f	$2L$	○
III	$2f$	L	○

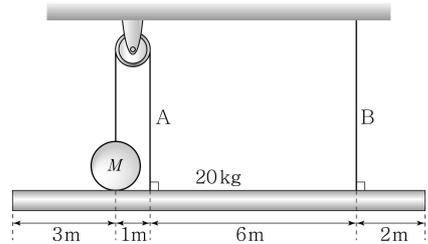
(○: 발생함, ×: 발생하지 않음)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. I에서 스피커가 발생시킨 소리의 진동수는 f 이다.
 - ㄴ. 스피커가 발생시킨 소리의 세기는 III에서가 II에서보다 크다.
 - ㄷ. 관에서 나는 소리의 세기는 I에서가 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

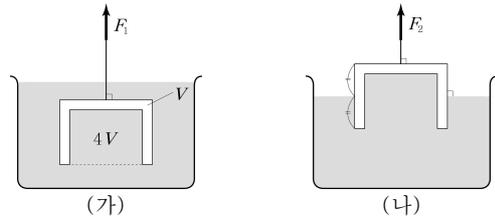
19. 그림과 같이 질량 20 kg, 길이 12 m인 균일한 막대가 두 줄 A, B에 매달려 수평을 유지하고 있다. 막대 위에는 질량이 M 인 공이 놓여 있고, 공은 지름 1 m인 도르래를 통해 A와 연결되어 있다. 줄이 막대를 당기는 힘의 크기는 A가 B의 3배이다.



M 은? (단, 줄의 질량, 막대의 폭과 두께, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 14 kg ② 16 kg ③ 18 kg ④ 20 kg ⑤ 22 kg

20. 그림 (가)는 밀도가 균일한 원통형 용기가 뒤집힌 채로 줄에 매달려 물에 완전히 잠겨 정지해 있는 모습의 단면을 나타낸 것이다. 용기의 부피는 V 이고 용기의 안쪽과 점선으로 둘러싸인 부분의 부피는 $4V$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 용기에 물이 가득 찬 상태로 용기 높이의 절반이 수면 위로 나와 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 용기의 밀도는 물의 밀도의 2배이다.



(가), (나)에서 줄이 용기를 당기는 힘의 크기를 각각 F_1 , F_2 라고 할 때, $\frac{F_1}{F_2}$ 은? (단, 줄의 질량과 부피는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{2}{7}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{4}{5}$ ⑤ 1

※ 확인 사항

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