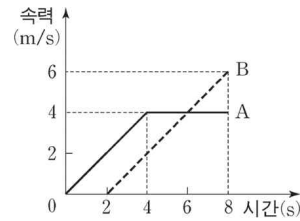

FINAL 물리학 기출 선별자료

최중요 기출 45제

그림은 동일 직선상에서 운동하는 물체 A, B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. A가 B를 향해 출발하여 2초가 지난 후 B가 A를 향해 운동을 시작하였다. A와 B는 8초일 때 충돌하였다.



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

<보기>

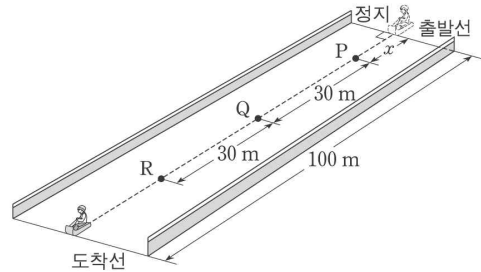
- ㄱ. 2초부터 8초까지 평균 속력은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 2초일 때 A와 B 사이의 거리는 40m이다.
- ㄷ. 3초일 때 가속도의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

그래프 해석 문항에서 가장 먼저 해야 할 것은 x 축과, y 축 확인이다.
주어진 것은 시간에 따른 속도 그래프이다. 속도 그래프는 다루기 어려우므로, 속도 그래프로 바꾸어 주자.
(잘 아는 것으로 바꾸자)

그림은 출발선에 정지해 있던 눈썰매가 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 눈썰매의 평균 속력은 P에서 Q까지와 Q에서 R까지 이동하는 동안 각각 10m/s, 15m/s이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 가속도의 크기는 4m/s^2 이다.
- ㄴ. 출발선에서 P까지의 거리 x 는 12m이다.
- ㄷ. 도착선에 도달하는 순간의 속력은 20m/s 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

comment

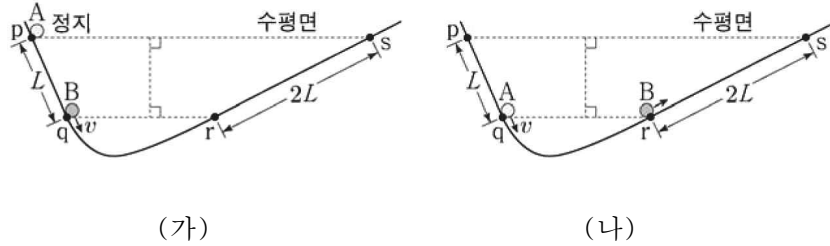
순간속도와 평균속도는 항상 상호적 관계를 가진다. 평균속도는 중간 '시점'에서의 순간속도인 동시에 순간속도의 평균값이다.

이 문제의 아이디어가 이제는 주인공은 아니지만 문제의 여러 단계 중 하나로 등장할 수 있다. 아니, 등장할 거다.

4번(19년도 수능 11번)과 같이 간단히 나올 가능성도 있다. 쓰인 개념은 두 문항에서 같다.

정답:③

그림 (가)는 물체 A, B가 운동을 시작하는 순간의 모습을, (나)는 A와 B의 높이가 (가) 이후 처음으로 같아지는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 점 p, q, r, s는 A, B가 직선 운동을 하는 빗면 구간의 점이고, p와 q, r과 s 사이의 거리는 각각 L , $2L$ 이다. A는 p에서 정지 상태에서 출발하고, B는 q에서 속도 v 로 출발한다. A가 q를 v 의 속력으로 지나는 순간에 B는 r를 지난다.



A와 B가 처음으로 만나는 순간, A의 속력은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{1}{8}v$ ② $\frac{1}{6}v$ ③ $\frac{1}{5}v$ ④ $\frac{1}{4}v$ ⑤ $\frac{1}{2}v$

comment

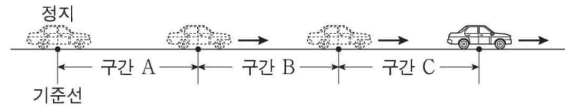
i) 역학적 에너지 보존 상황에서는 한 물체에 대해서는 언제나 같은 높이에 위치하면 속도가 같다. 그런데 이 문항에서는 특이하게 A, B 두 물체에 대해서도 같은 높이에서 속도가 서로 같음을 알 수 있다.

ii) 두 물체의 상대속도가 같은 건 동일 빗면 상에서 운동할 때이다. 중간에 빗면의 변화가 있을 때는 상대속도의 변화가 생긴다. 두 물체의 운동의 시간 간격이 같다는 거 까지만 자명하다.

iii) 만나는 순간에 속력이 같음을 이용하여 운동 자취를 그려놓고, 자취를 끊어가며 시간간격이 일정함을 이용하여 분석을 해 주자. 방정식 세울 생각 하지 말고.

정답:④

그림과 같이 기준선에 정지해 있던 자동차가 출발하여 직선 경로를 따라 운동한다. 자동차는 구간 A에서 등가속도, 구간 B에서 등속도, 구간 C에서 등가속도 운동한다. A, B, C의 길이는 모두 같고, 자동차가 구간을 지나는 데 걸린 시간은 A에서가 C에서의 4배이다.



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

<보기>

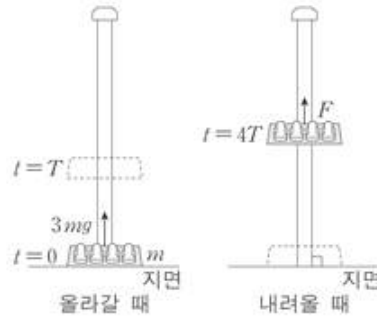
- ㄱ. 평균 속력은 B에서가 A에서의 2배이다.
- ㄴ. 구간을 지나는 데 걸린 시간은 B에서가 C에서의 2배이다.
- ㄷ. 가속도의 크기는 C에서가 A에서의 8배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

그림에 최대한 깔끔하게 순간속도, 평균속도, 구간별 속도변화량, 시간 조건을 찾아내서 적어두자. 그림에 직접 표시하는 게 훨씬 유리할 거다.

그림과 같이 질량 m 인 놀이 기구가 올라갔다 내려온다. 지면에 정지해 있던 놀이 기구에 $t=0$ 부터 $t=T$ 까지는 중력과 크기 $3mg$ 의 일정한 힘이 작용하고, $t=T$ 부터 $t=4T$ 까지는 중력만 작용하다가 $t=4T$ 부터 지면에 도달할 때까지는 중력과 크기 F 의 일정한 힘이 작용한다.



지면에 도달할 때, 놀이 기구의 속력이 0이 되게 하는 F 는? (단, 모든 힘은 연직 방향으로 작용하며, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{12}{11}mg$ ② $\frac{10}{9}mg$ ③ $\frac{8}{7}mg$ ④ $\frac{6}{5}mg$ ⑤ $\frac{4}{3}mg$

comment

어디서 멋들어진 풀이를 많이 알아오는 문제다. 예시로 들면, 처음부터 정지할 때까지의 운동량 변화량이 0임을 이용하여 $\int Fdt=0$ 처럼 식을 세워서 푸는 것. 겁나 멋지다. 물론 이 풀이도 나쁜 풀이는 아니다.

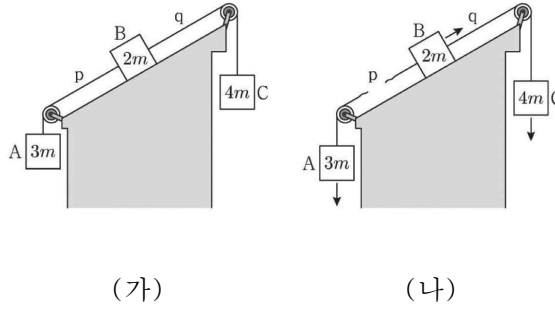
하지만 제발 부탁하지만 그건 보조 풀이다.

시험장에서 그렇게 풀 수 있다는 확신이 없으면 기본대로 가는 거다.

앞에 있는 4번 문항처럼 구간을 끊어서 표시하고, (4번은 이미 구간이 끊어져 있지만 이 문제는 우리가 능동적으로 끊어야 한다.) 각 구간의 운동을 분석하는 게 정석이다. 힘과 연관짓는 것은 속도 변화량을 통해 끌어낸 가속도가 연결지어 줄 거다.

정답:④

그림 (가)와 같이 질량이 각각 $3m$, $2m$, $4m$ 인 물체 A, B, C가 실로 연결된 채 정지해 있다. 실 p, q는 빗면과 나란하다. 그림 (나)는 (가)에서 p가 끊어진 후, A, B, C가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



(나)의 상황에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. A에 작용하는 알짜힘의 크기는 C에 작용하는 알짜힘의 크기보다 작다.
 - ㄷ. q가 B를 당기는 힘의 크기는 mg 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

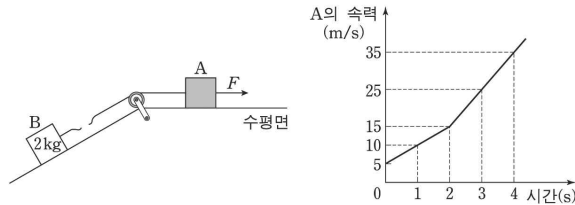
알짜힘, 중력, 장력, 빗면힘의 관계를 그림에 표시해가며 해결한다. 그리고 나서 알짜힘은 모든 힘의 합력과 같음을 이용한다.

한가지 팁을 주자면 알짜힘은 가속도를 통해 구하고, 구한 알짜힘은 작용점을 찍지 않고 물체 바깥에 따로 잘 보이게끔 써두는 게 좋다. 나머지 힘(장력제외)은 직접 물체에 작용하는 힘이므로 작용점을 물체에 위치시켜 표시하는 게 구별하는 데 좋다. (장력은 양쪽 물체에 모두 표시하려면 너저분하니 그냥 실 중간에 표시하고 계산할때만 까먹지만 말자.

어렵진 않다. 허허 어렵다면 문제가 좀 심각하다...

정답:①

그림 (가)와 같이 수평 방향의 일정한 힘 F 가 작용하여 물체 A, B가 함께 운동하던 중에 A와 B 사이의 실이 끊어진다. 실이 끊어진 후에도 A에는 F 가 계속 작용하고, A, B는 각각 등가속도 직선 운동을 한다. B의 질량은 2kg 이고, B의 가속도의 크기는 실이 끊어지기 전과 후가 같다. 그림 (나)는 실이 끊어지기 전과 후 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. A의 질량은 4kg 이다.
 ㄴ. 1초일 때, B에 작용하는 알짜힘의 크기는 10N 이다.
 ㄷ. 3초일 때, B의 운동량의 크기는 $20\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

19번 난이도치고 쉽다. 그러나 어떻게 풀지가 머릿속에 구상이 되어야 한다.
 만약 안떠오른다면 연필 내려두고 어떻게 해야 하는지 머릿속으로 길을 구상해 보라.

정답:⑤

그림과 같이 우주 공간에서 점 O를 향해 질량이 각각 m 인 물체 A, B와 질량이 $2m$ 인 우주인이 v_0 의 일정한 속도로 운동한다. 우주인은 O에 도착하는 속도를 줄이기 위해 O를 향해, A, B의 순서로 물체를 하나씩 민다. A, B를 모두 민 후에, 우주인의 속도는 $\frac{1}{3}v_0$ 이 되고, A와 B는 속도가 서로 같으며 충돌하지 않는다.



A를 민 직후에 우주인의 속도는?

- ① $\frac{1}{3}v_0$ ② $\frac{4}{9}v_0$ ③ $\frac{2}{3}v_0$ ④ $\frac{7}{9}v_0$ ⑤ $\frac{8}{9}v_0$

comment

충격량 문제 치고 은근 무게감이 있다.

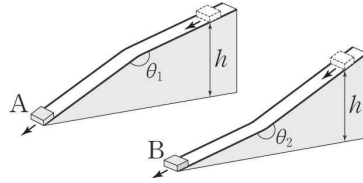
아, 충격량 문제인지는 어떻게 판단하느냐?

물체 사이에 작용/반작용으로 간주할 수 있는 힘이 작용하면 그건 충격량 문제이다. (충돌 유형이라 해도 된다)

계산이 단계별로 많은 경우에는 단계별로 하나씩 구해 가는 게 낫다. 1차 충돌을 먼저 분석하고, (이때는 2차 충돌은 잠시 잊어두고) 2차 충돌을 나중에 분석하는 거다. (물론 마지막조건 'A와 B는 속도가 서로 같으며 충돌하지 않는다.' 때문에 미지수 하나는 나중에 처리해야 할 거다.)

정답:④

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>

- ㄱ. 중력이 한 일은 A와 B가 서로 같다.
- ㄴ. 운동 에너지 변화량은 A와 B가 서로 같다.
- ㄷ. 역학적 에너지는 A와 B가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

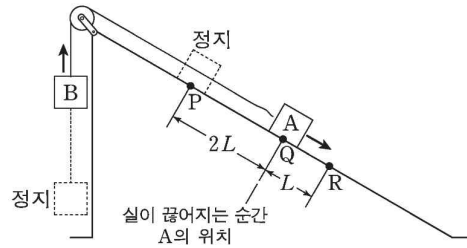
comment

실험적인 문항이라 볼 수 있지만 수능문항임에 의의가 있다.

문항에서 확실한 수치가 나오지 않은 이런 계산을 하기 애매한 문항의 경우에 쓰이면 좋은 게 바로 그래프이다. 그래프도 대소관계만이라도 정확하게 표현할 수 있으면 풀 수 있다.

정답:③

그림과 같이 물체 A, B를 실로 연결하고 빗면의 점 P에 A를 가만히 놓았더니 A, B가 함께 등가속도 운동을 하다가 A가 점 Q를 지나는 순간 실이 끊어졌다. 이후 A는 등가속도 직선 운동을 하여 점 R를 지난다. A가 P에서 Q까지 운동하는 동안, A의 운동 에너지 증가량은 B의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량의 $\frac{4}{5}$ 배이고, A의 운동에너지는 R에서가 Q에서의 $\frac{9}{4}$ 배이다.



A, B의 질량을 각각 m_A, m_B 라 할 때, $\frac{m_A}{m_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6
- ⑤ 7

comment

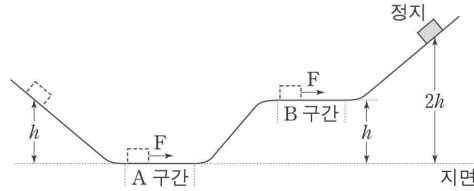
에너지 상대값 문제의 표준 문제 1.

에너지 문제의 본질이라 해도 과언이 아닐 정도로 익숙해져 있어야 한다.

- i) 지점에서의 에너지 '값'을 비교할 것인가 / 구간의 에너지 '변화량'을 비교할 것인가
- ii) 표시해야 할 에너지는 운동에너지, 퍼텐셜에너지 (탄성 퍼텐셜 에너지도 필요시 고려)

정답:②

그림과 같이 물체가 높이 h 인 곳에서 가만히 출발하여 마찰이 없는 면을 따라 높이 $2h$ 인 곳에 도달한다. 물체는 수평면 구간 A와 B를 지나는 도중에 각각 운동 방향으로 크기가 같은 힘 F 를 같은 시간 동안 받는다. 높이 $2h$ 인 곳에 도달하였을 때 물체의 속력은 0이다.



A에서 F 가 물체에 한 일을 W_A , B에서 F 가 물체에 한 일을 W_B 라 할 때, $\frac{W_B}{W_A}$ 는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{7}{9}$ ③ $\frac{8}{9}$ ④ 1 ⑤ $\frac{10}{9}$

comment

에너지 상대값 문제의 표준 문제 2.

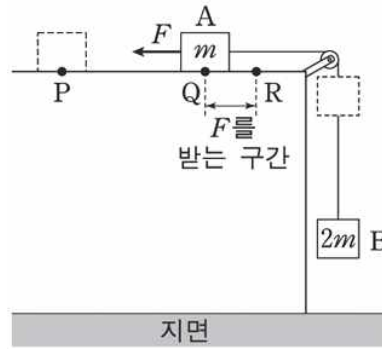
에너지 문제의 본질이라 해도 과언이 아닐 정도로 익숙해져 있어야 한다.

i) 지점에서의 에너지 '값'을 비교할 것인가 / 구간의 에너지 '변화량'을 비교할 것인가
(둘다 동시에 고려해야 하는 문제면 어려운 문제가 될 확률이 높다.)

ii) 표시해야 할 에너지는 운동에너지, 퍼텐셜에너지 (탄성 퍼텐셜 에너지도 필요시 고려)

정답: ②

그림은 물체 B와 실로 연결되어 있는 물체 A를 수평면 위의 점 P에 가만히 놓았더니 오른쪽으로 운동하여 점 Q를 지나는 모습을 나타낸 것이다. A가 Q를 지나는 순간부터 운동 방향과 반대 방향으로 일정한 힘 F 를 받아 점 R에서 속력이 0이 되었다. A가 Q에서 R까지 운동하는 동안, A의 운동 에너지 감소량은 B의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량과 같다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이고, A가 P에서 R까지 운동하는 데 걸린 시간은 t 이다[3점]



<보기>

- ㄱ. A가 P에서 Q까지 운동하는 동안, A와 B의 운동 에너지 증가량의 합은 중력이 B에 한 일과 같다.
- ㄴ. F 는 $8mg$ 이다.
- ㄷ. P에서 R까지의 거리는 $\frac{1}{3}gt^2$ 이다.

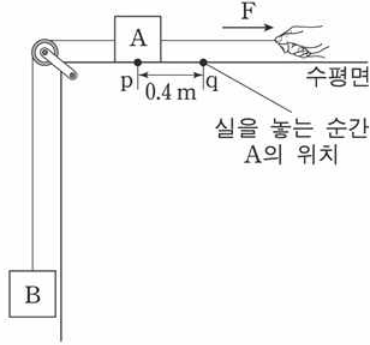
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

그림에 운동 경로를 표시하고 운동의 종류에 따라 구간을 끊어두자. please...
그런 다음에 이제 운동 상세 분석, 에너지 상세 분석 들어가는 거다.

정답:③

그림과 같이 물체 A에 수평 방향으로 10N의 힘 F가 작용하여 물체 A, B가 정지해 있다. 이 상태에서 F의 크기를 30N으로 하여 실을 당기다가 놓는다. A의 처음 위치 p와 실을 놓는 순간의 위치 q 사이의 거리는 0.4m이다. A가 p에서 q까지 운동하는 동안 B의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량은 B의 운동 에너지 증가량의 2배이다.



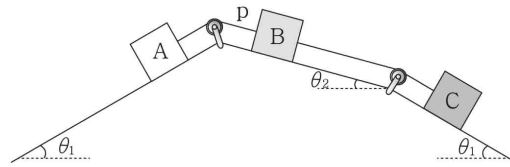
A가 p를 다시 지나는 순간, A의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 실의 질량, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① 4J ② 5J ③ 6J ④ 8J ⑤ 9J

comment

그림에 운동 경로를 표시하고 운동의 종류에 따라 구간을 끊어두자. please...
그런 다음에 이제 운동 상세 분석, 에너지 상세 분석 들어가는 거다.

그림은 서로 다른 경사면에 놓인 물체 A, B, C가 실로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A의 질량은 C의 3배이다. $t=0$ 일 때 A와 B를 연결하는 실 p를 잘랐더니 $t=2$ 초까지 A, B, C는 각각 등가속도 직선 운동하고, $t=2$ 초일 때 운동 에너지는 B가 C의 4배이다. $t=0$ 부터 $t=2$ 초까지 A, B, C의 중력 퍼텐셜 에너지의 감소량은 각각 E_A, E_B, E_C 이다.



$E_A : E_B : E_C$ 는? (단, $\theta_1 > \theta_2$ 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

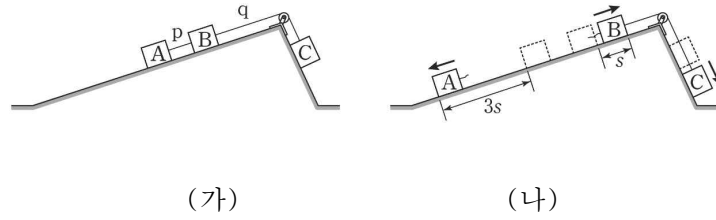
comment

매우 중요한 문항.

이동거리, 처음속도, 순간속도, 평균속도, 속도변화량, 시간, 가속도의 비율 관계를 꿰고 있다면 하나하나 비율관계를 통해 찾아나갈 수 있다.

정답:②

그림 (가)는 물체 A, B, C가 실 p, q로 연결되어 경사면에 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. q가 B를 당기는 힘의 크기는 p가 A를 당기는 힘의 크기의 3배이다. 그림 (나)는 (가)에서 p가 끊어진 후, A, B, C가 등가속도 직선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A와 B는 정지 상태에서 출발해 같은 시간 동안 각각 $3s$, s 만큼 서로 반대 방향으로 운동하였고, 이 동안 A의 운동 에너지 증가량은 E_A , C의 역학적 에너지 감소량은 E_C 이다.



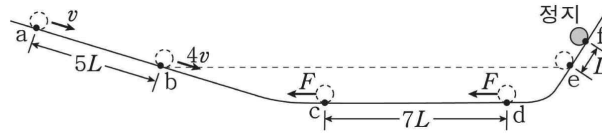
$\frac{E_C}{E_A}$ 는? (단, 마찰과 공기 저항, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{2}{9}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{2}{3}$ ④ $\frac{7}{9}$ ⑤ $\frac{8}{9}$

comment

어렵지만 한단계씩 풀어 보자. 최종요 기출 중 하나다.
모르겠으면 질문해도 된다.

그림과 같이 물체가 마찰이 없는 연직면상의 궤도를 따라 운동한다. 물체는 왼쪽 빗면상의 점 a, b, 수평면상의 점 c, d, 오른쪽 빗면상의 점 e를 지나 점 f에 도달한다. 물체가 a, b를 지나는 순간의 속력은 각각 v , $4v$ 이고, a~b 구간을 통과하는 데 걸리는 시간은 e~f 구간을 통과하는 데 걸리는 시간의 3배이다. 물체는 c~d 구간에서 운동 방향과 반대 방향으로 크기가 F 인 일정한 힘을 받는다. b와 e의 높이는 같다.



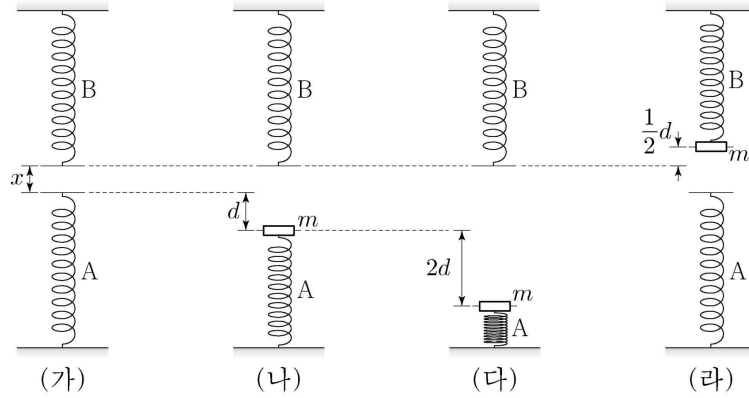
e~f 구간에서 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $4F$ ② $5F$ ③ $7F$ ④ $9F$ ⑤ $10F$

comment

정답:④

그림 (가)와 같이 동일한 용수철 A, B가 연직선상에 x 만큼 떨어져 있다. 그림 (나)는 (가)의 A를 d 만큼 압축시키고 질량 m 인 물체를 올려놓았더니 물체가 힘의 평형을 이루며 정지해 있는 모습을, (다)는 (나)의 A를 $2d$ 만큼 더 압축시켰다가 가만히 놓는 순간의 모습을, (라)는 (다)의 물체가 A와 분리된 후 B를 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. B가 $\frac{1}{2}d$ 만큼 압축되었을 때 물체의 속력은 0이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 용수철 상수는 $\frac{mg}{d}$ 이다.
- ㄴ. $x = \frac{7}{8}d$ 이다.
- ㄷ. 물체가 운동하는 동안 물체의 운동 에너지의 최댓값은 $2mgd$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

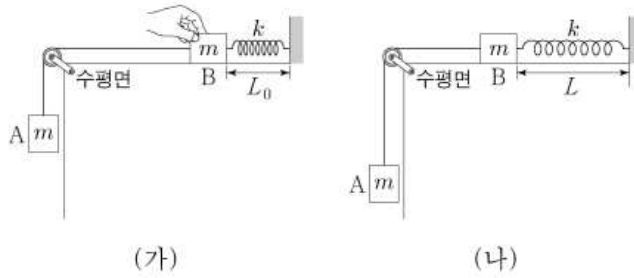
comment

용수철이 들어왔다고 해서 겁먹지 말자. 탄성에너지가 뭐가 다른 게 있는가? 전혀 없다. 에너지 계산 방식이야 뭐 원래 다른 거고, 평형점을 기준으로 대칭인 성질을 가지는 것 빼고는 없다. 아래 태도는 여기서도 적용된다.

- i) 지점에서의 에너지 '값'을 비교할 것인가 / 구간의 에너지 '변화량'을 비교할 것인가 (둘다 동시에 고려해야 하는 문제면 어려운 문제가 될 확률이 높다.)
- ii) 표시해야 할 에너지는 운동에너지, 중력 퍼텐셜 에너지, 탄성 퍼텐셜 에너지

정답:⑤

그림 (가)는 물체 A와 실로 연결된 물체 B를 원래 길이가 L_0 인 용수철과 수평면 위에서 연결하여 잡고 있는 모습을, (나)는 (가)에서 B를 가만히 놓은 후, 용수철의 길이가 L 까지 늘어나 A의 속력이 0인 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m 이고, 용수철 상수는 k 이다.



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

- <보 기> —————
- ㄱ. $L - L_0 = \frac{2mg}{k}$ 이다.
 - ㄴ. 용수철의 길이가 L 일 때, A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 - ㄷ. B의 최대 속력은 $\sqrt{\frac{m}{k}}g$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

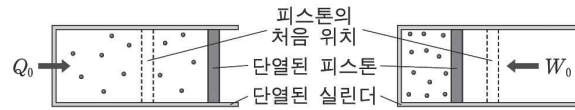
comment

용수철이 들어왔다고 해서 겁먹지 말자. 탄성에너지가 뭐가 다른 게 있는가? 전혀 없다. 에너지 계산 방식이야 뭐 원래 다른 거고, 평형점을 기준으로 대칭인 성질을 가지는 것 빼고는 없다. 아래 태도는 여기서도 적용된다.

- i) 지점에서의 에너지 '값'을 비교할 것인가 / 구간의 에너지 '변화량'을 비교할 것인가 (둘다 동시에 고려해야 하는 문제면 어려운 문제가 될 확률이 높다.)
- ii) 표시해야 할 에너지는 운동에너지, 중력 퍼텐셜 에너지, 탄성 퍼텐셜 에너지

정답: ①

그림 (가)와 (나)는 단열된 실린더에 들어 있는 온도가 T_1 인 같은 양의 동일한 이상 기체에, (가)는 열량 Q_0 을 공급한 것과 (나)는 일 W_0 을 해 준 것을 나타낸 것이다. (가)의 기체는 압력을 일정하게 유지하며 부피가 증가하여 온도가 T_2 가 되었고, (나)의 기체는 부피가 감소하여 온도가 T_2 가 되었다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

<보기>

ㄱ. $T_2 > T_1$ 이다.

ㄴ. (나)의 기체가 받은 W_0 은 모두 내부 에너지 변화에 사용되었다.

ㄷ. (가)의 기체가 Q_0 을 흡수하는 동안 외부에 한 일은 $Q_0 - W_0$ 이다.

① ㄱ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

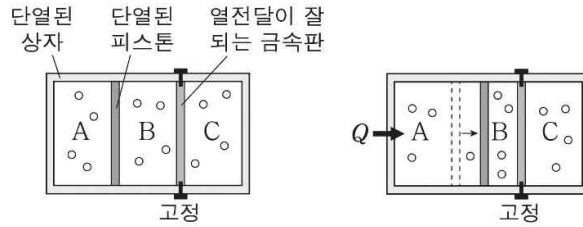
④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답:⑤

그림 (가)와 같이 피스톤과 금속판으로 나누어진 상자 내부에 같은 양의 동일한 이상 기체 A, B, C가 같은 부피로 들어 있고, 피스톤은 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)의 A에 열량 Q 를 가했을 때 피스톤이 서서히 이동해 정지한 모습을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰, 금속판이 흡수한 열량은 무시한다.)

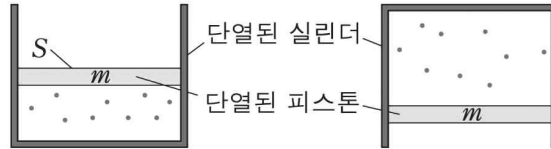
<보기>

- ㄱ. A의 온도는 (나)에서가 (가)에서보다 높다.
- ㄴ. (가)→(나) 과정에서 A가 한 일은 Q 이다.
- ㄷ. (나)에서 B와 C의 압력은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

comment

그림 (가)는 단열된 실린더 내부에 이상 기체가 들어 있는 모습을 나타낸 것이다. 피스톤의 질량은 m 이고 단면적은 S 이다. 그림 (나)는 (가)의 실린더를 천천히 뒤집었더니 피스톤이 이동하여 기체의 부피가 증가한 채로 정지한 모습을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

(가)에서 (나)로 변하는 동안, 기체에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 대기압은 일정하며 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

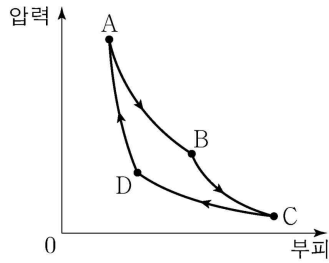
<보기>

- ㄱ. 외부로부터 일을 받는다.
- ㄴ. 압력이 $\frac{mg}{S}$ 만큼 감소한다.
- ㄷ. 내부 에너지가 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

그림은 어떤 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다.



과정	흡수 또는 방출하는 열량(J)
$A \rightarrow B$	150
$B \rightarrow C$	0
$C \rightarrow D$	120
$D \rightarrow A$	0

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

<보 기>

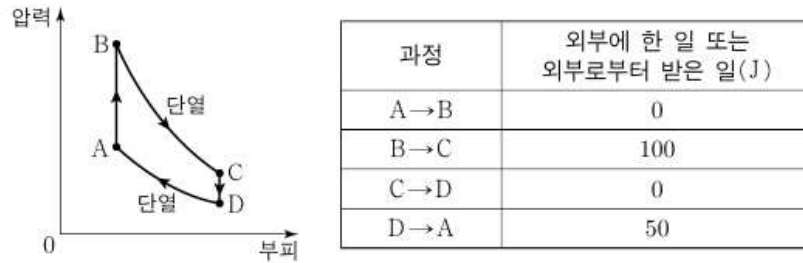
- ㄱ. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 한 일은 0이다.
- ㄴ. 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은 30J이다.
- ㄷ. 열기관의 열효율은 0.2이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답:④

그림은 열기관에서 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다. 기체는 $A \rightarrow B$ 과정에서 250J의 열량을 흡수하고 $B \rightarrow C$ 과정과 $D \rightarrow A$ 과정은 열 출입이 없는 단열 과정이다.



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

<보 기>

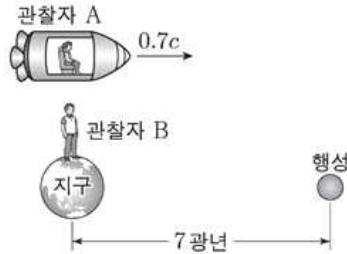
- ㄱ. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체의 온도가 감소한다.
- ㄴ. $C \rightarrow D$ 과정에서 기체가 방출한 열량은 150J이다.
- ㄷ. 열기관의 열효율은 0.4이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답:①

그림과 같이 관찰자 A가 탄 우주선이 행성을 향해 가고 있다. 관찰자 B가 측정할 때, 행성까지의 거리는 7광년이고 우주선은 $0.7c$ 의 속력으로 등속도 운동한다. B는 멀어지고 있는 A를 향해 자신이 측정하는 시간을 기준으로 1년마다 빛 신호를 보낸다.



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

- <보기>
- ㄱ. A가 B의 신호를 수신하는 시간 간격은 1년보다 짧다.
 - ㄴ. A가 측정할 때, 지구에서 행성까지의 거리는 7광년보다 작다.
 - ㄷ. B가 측정할 때, A의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

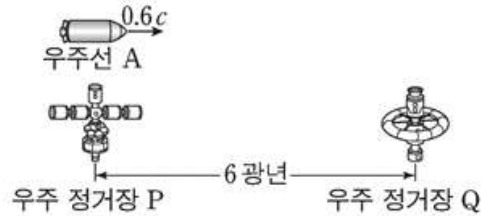
comment

참 말도 많고 탈도 많았던 문제이다. 강사들의 해설강의에서 논리와 관점이 달라 혼란스러워하는 학생이 많았다. 결론만 말해주자면, 이 문제를 통해서 ‘수신’이란 ‘관측(측정)’은 다른 의미라는 것을 알아갔으면 한다. ‘관측(측정)’에선 사건의 전달시간을 고려하지 않지만, ‘수신’의 경우에선 발생하는 위치가 수신하는 위치이므로, 그 위치까지 신호가 전달되는 시간까지 고려해야 한다. 2019학년도 6월 모의평가 9번 문제를 제대로 학습하였다면 매우 유리한 위치에서 문제를 풀 수 있었다. 2019학년도 6월 모의평가 문제에서는 “빛 신호의 도달”이라는 직접적인 표현을 사용하였다. 이 문제는 한 단계 더 발전하여 “신호의 도달”을 “신호의 수신”이라는 간접적인 표현으로 바꾸어 출제한 것이다. 또한 문제의 ‘멀어지고 있는’이나 선지의 ‘수신’이라는 단어가 이 문제를 해결하는데 있어 중요한 역할을 하고 있다. 문제를 대충 빠르게 읽고 넘어가는 학생들의 경우 상당한 혼란을 겪었을 것으로 보인다. 아는 문제라고 착각하며 기출문제를 가볍게 대했던 학생들의 태도에 경종을 울리는 좋은 문제이다.

ㄱ선지에서 기준이 되는 관찰자를 따로 제시하지 않아서 혼란스러울 수도 있다. 그러나 같은 문제의 ㄴ, ㄷ 선지의 경우 기준이 되는 관찰자를 제시하고 있으므로 출제자의 역량 부족이나 단순 실수로 보기보다는, 의도적인 것으로 보는 것이 타당하다고 생각한다. 따라서 제시된 관찰자 A, B의 기준에서 모두 판단해볼 것을 요구하는 것으로 해석되어야 한다.

정답:④

그림은 우주선 A가 우주 정거장 P와 Q를 잇는 직선과 나란하게 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. P에 대해 Q는 정지해 있고, P에서 관측한 A의 속력은 $0.6c$ 이다. P에서 관측할 때, P와 Q 사이의 거리는 6광년이다. A가 Q를 스쳐 지나가는 순간, Q는 P를 향해 빛 신호를 보낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이고, 1광년은 빛이 1년 동안 진행하는 거리이다.) [3점]

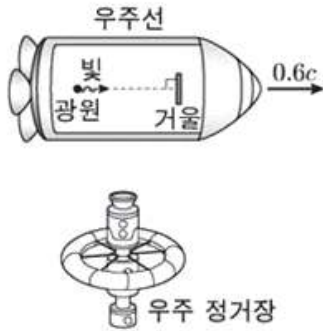
- <보기>
- ㄱ. A에서 관측할 때, P와 Q 사이의 거리는 6광년보다 짧다.
 - ㄴ. A에서 관측할 때, P가 지나가는 순간부터 Q가 지나가는 순간까지 10년이 걸린다.
 - ㄷ. P에서 관측할 때, A가 P를 지나가는 순간부터 Q의 빛 신호가 P에 도달하기까지 16년이 걸린다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답:③

그림과 같이 우주선이 우주 정거장에 대해 $0.6c$ 의 속력으로 직선 운동하고 있다. 광원에서 우주선의 운동 방향과 나란하게 발생시킨 빛 신호는 거울에 반사되어 광원으로 되돌아온다. 표는 우주선과 우주 정거장에서 각각 측정한 물리량을 나타낸 것이다.



측정한 물리량	우주선	우주 정거장
광원과 거울 사이의 거리	L_0	L_1
빛 신호가 광원에서 거울까지 가는 데 걸린 시간	t_0	t_1
빛 신호가 거울에서 광원까지 가는 데 걸린 시간	t_0	t_2

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

<보기>

ㄱ. $L_0 > L_1$ 이다.

ㄴ. $t_0 = \frac{L_0}{c}$ 이다.

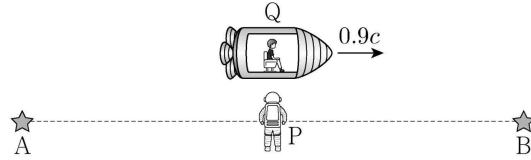
ㄷ. $t_1 > t_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

고유시간이 아닌 시간에 대해 물어보는 최근 트렌드의 문제이다. 이러한 문제의 경우 관측자별로 해당 시간동안의 빛의 이동거리를 비교하여 광속불변의 원리와 결합되어 시간을 비교하는 것이 핵심이 되는 경우가 많다. 이때 빛의 이동 거리는 단순히 고유길이나 수축길이만으로 표현되지 않을 수 있다는 점 유의하도록 하자.

그림과 같이 관찰자 P에 대해 별 A, B가 같은 거리만큼 떨어져 정지해 있고, 관찰자 Q가 탄 우주선이 $0.9c$ 의 속력으로 A에서 B를 향해 등속도 운동하고 있다. P의 관성계에서 Q가 P를 스쳐 지나가는 순간 A, B가 동시에 빛을 내며 폭발한다.



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

< 보 기 >

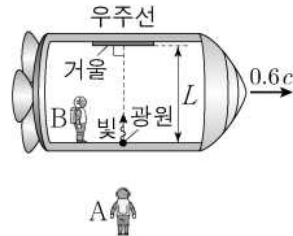
- ㄱ. P의 관성계에서, A와 B가 폭발할 때 발생한 빛이 동시에 P에 도달한다.
- ㄴ. Q의 관성계에서, B가 A보다 먼저 폭발한다.
- ㄷ. Q의 관성계에서, A와 P 사이의 거리는 B와 P 사이의 거리보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답:③

그림은 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 $0.6c$ 의 속력으로 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B의 관성계에서 광원과 거울 사이의 거리는 L 이고, 광원에서 우주선의 운동 방향과 수직으로 발생시킨 빛은 거울에서 반사되어 되돌아온다.



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

<보 기>

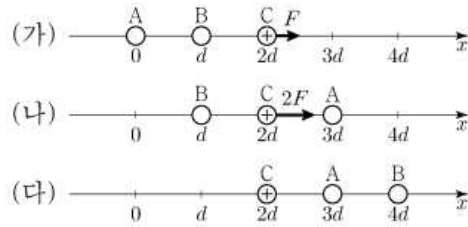
- ㄱ. A의 관성계에서, 빛의 속력은 c 이다.
- ㄴ. A의 관성계에서, 광원과 거울 사이 거리는 L 이다.
- ㄷ. B의 관성계에서, A의 시간은 B의 시간보다 빠르게 간다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답:③

그림 (가), (나), (다)는 점전하 A, B, C가 x 축 상에 고정되어 있는 세 가지 상황을 나타낸 것이다. (가)에서는 양(+)
전하인 C에 $+x$ 방향으로 크기가 F 인 전기력이, A에는 크기가 $2F$ 인 전기력이 작용한다. (나)에서는 C에 $+x$ 방향으로 크기가 $2F$ 인 전기력이 작용한다.



(다)에서 A에 작용하는 전기력의 크기와 방향으로 옳은 것은?

- | | <u>크기</u> | <u>방향</u> | | <u>크기</u> | <u>방향</u> |
|---|---------------|-----------|---|---------------|-----------|
| ① | $\frac{F}{2}$ | $+x$ | ② | $\frac{F}{2}$ | $-x$ |
| ③ | F | $+x$ | ④ | F | $-x$ |
| ⑤ | $2F$ | $+x$ | | | |

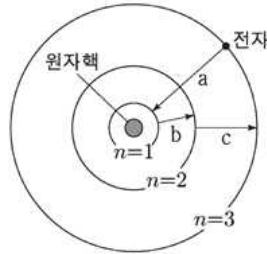
comment

전기력 기출은 따로 모음을 만들어 두었으므로 여기선 한 문항만 뽑았다.

더 연습이 필요한 학생들은 해당 자료 업로드 글 바로 이전 글 참고할 것.

정답: ③

그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 궤도와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c에서 흡수하거나 방출하는 빛의 파장은 각각 λ_A , λ_B , λ_C 이며, n 에 따른 에너지 준위는 E_n 이다.



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

<보기>

ㄱ. a에서 빛을 흡수한다.

ㄴ. $\frac{1}{\lambda_a} = \frac{1}{\lambda_b} + \frac{1}{\lambda_c}$ 이다.

ㄷ. $\frac{\lambda_a}{\lambda_c} = \frac{E_3 - E_1}{E_3 - E_2}$ 이다.

① ㄴ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ

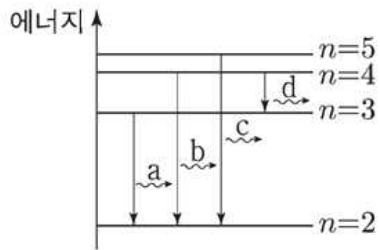
comment

이 문항은 괜찮지만, 문제 조건에서 **흡수** 또는 **방출**에 관한 조건이 주어질 때가 있다.

만약 이 조건이 보인다면, 흡수 또는 방출에 무조건 동그라미 쳐두어야 한다. 놓치면 다시 발견하기 매우 힘든 조건이자, 이걸로 그 문제를 풀 수 있냐 없냐가 결정될 거다. 주의하자. (혹시 이걸 읽고 있을 화학 응시자도 마찬가지로.)

정답:①

그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이에서 방출되는 단색광 a, b, c, d를 나타낸 것이다. 표는 a, b, c, d를 광전판 P에 각각 비추었을 때 광전자의 방출 여부와 광전자의 최대 운동 에너지 E_{\max} 를 나타낸 것이다.



단색광	광전자의 방출 여부	E_{\max}
a	방출 안 됨	-
b	방출됨	E_1
c	방출됨	E_2
d	방출 안 됨	-

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

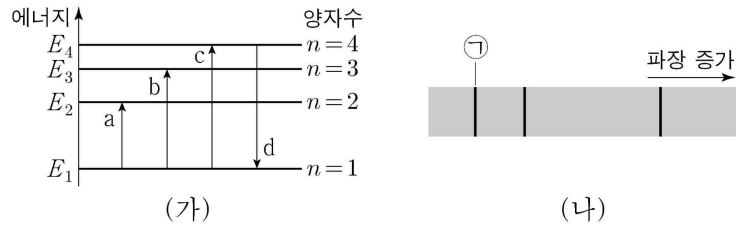
<보기>

ㄱ. 진동수는 a가 b보다 크다.
 ㄴ. b와 c를 P에 동시에 비출 때 E_{\max} 는 E_2 이다.
 ㄷ. a와 d를 P에 동시에 비출 때 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위 일부와 전자의 전이 a, b, c, d를 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 a, b, c에 의한 빛의 흡수 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

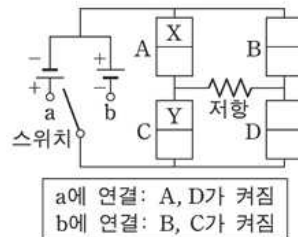
<보 기>

- ㄱ. 흡수되는 빛의 진동수는 a에서가 b에서보다 작다.
- ㄴ. ㉠은 c에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
- ㄷ. d에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 $|E_2 - E_1|$ 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

그림은 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, B, C, D에 전지 2개, 저항, 스위치를 연결한 회로를 나타낸 것이다. 스위치를 a에 연결했을 때 A와 D가 켜지고, 스위치를 b에 연결했을 때 B와 C가 켜진다. X와 Y는 각각 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



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

<보기>

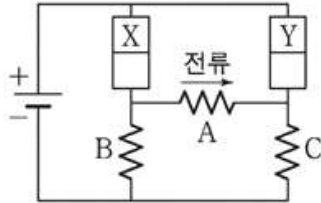
- ㄱ. X는 n형 반도체이다.
 ㄴ. 스위치를 b에 연결했을 때, Y에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.
 ㄷ. 스위치를 a에 연결했을 때와 b에 연결했을 때에 저항에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답:③

그림은 동일한 p-n 접합 다이오드 2개, 동일한 저항 A, B, C와 전지를 이용하여 구성된 회로를 나타낸 것이다. X와 Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다. A에는 화살표 방향으로 전류가 흐른다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

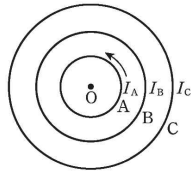
- ㄱ. X에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.
- ㄴ. Y는 p형 반도체이다.
- ㄷ. 전류의 세기는 B에서가 C에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

comment

정답:④

그림과 같이 중심이 점 O인 세 원형 도선 A, B, C가 종이면에 고정되어 있다. 표는 O에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다. A에 흐르는 전류의 방향은 시계 반대 방향이다.



실험	전류의 세기			O에서의 자기장	
	A	B	C	세기	방향
I	I_A	0	0	B_0	⊖
II	I_A	I_B	0	$0.5B_0$	×
III	I_A	I_B	I_C	B_0	⊙

× : 종이면에 수직으로 들어가는 방향
 ⊙ : 종이면에서 수직으로 나오는 방향

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

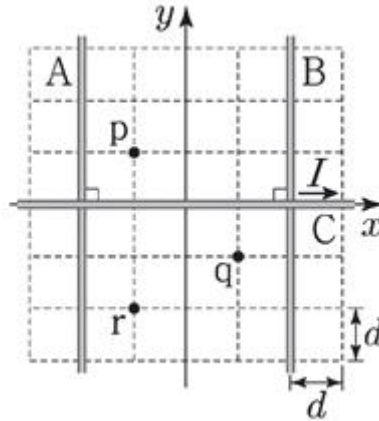
<보기>

ㄱ. ⊖은 '⊙'이다.
 ㄴ. 실험 II에서 B에 흐르는 전류의 방향은 시계 방향이다.
 ㄷ. $I_B < I_C$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

그림과 같이 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있고, C에는 세기가 I 인 전류가 $+x$ 방향으로 흐른다. 점 p, q, r는 xy 평면에 있고, p, q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다.



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

<보기>

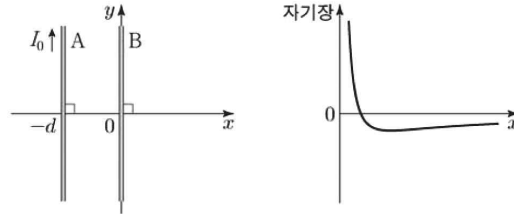
- ㄱ. 전류의 방향은 A에서와 B에서가 같다.
 ㄴ. A에 흐르는 전류의 세기는 I 보다 작다.
 ㄷ. r에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답:①

그림 (가)와 같이 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy 평면의 $x=-d$, $x=0$ 에 각각 고정되어 있다. A에는 세기가 I_0 인 전류가 $+y$ 방향으로 흐른다. 그림 (나)는 $x > 0$ 영역에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장을 x 에 따라 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이다.



(가)

(나)

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

<보기>

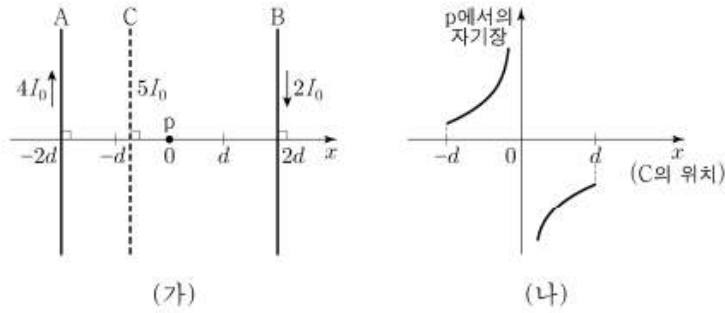
- ㄱ. B에 흐르는 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
- ㄴ. B에 흐르는 전류의 세기는 I_0 보다 크다.
- ㄷ. A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 $x = -\frac{1}{2}d$ 에서와 $x = -\frac{3}{2}d$ 에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답: ①

그림 (가)와 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 같은 종이면에 있다. A, B, C에는 세기가 각각 $4I_0$, $2I_0$, $5I_0$ 인 전류가 일정하게 흐른다. A와 B는 고정되어 있고, A와 B에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다. 그림 (나)는 C를 $x = -d$ 와 $x = d$ 사이의 위치에 놓을 때, C의 위치에 따른 점 p에서의 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이다.



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

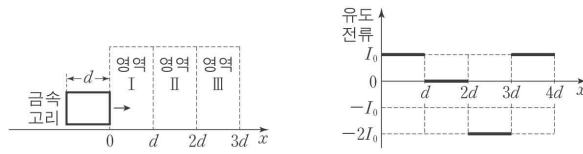
- <보기>
- ㄱ. 전류의 방향은 B에서와 C에서가 서로 같다.
 - ㄴ. p에서의 자기장의 세기는 C의 위치가 $x = \frac{d}{5}$ 에서가 $x = -\frac{d}{5}$ 일때보다 크다.
 - ㄷ. p에서의 자기장이 0이 되는 C의 위치는 $x = -2d$ 와 $x = -d$ 사이에 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답: ⑤

그림 (가)는 사각형 금속 고리가 균일한 자기장 영역 I, II, III을 향해 $+x$ 방향으로 운동하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 고리가 등속도로 I, II, III을 완전히 통과할 때까지 고리에 유도되는 전류를 고리의 위치에 따라 나타낸 것이다. I에서 자기장의 세기는 B 이고, 고리에 시계 방향으로 흐르는 유도 전류를 양(+)으로 표시한다.



(가)

(나)

영역 I, II, III의 자기장으로 가장 적절한 것은? (단, \odot 는 종이면에서 수직으로 나오는 방향을, \times 는 종이면에 수직으로 들어가는 방향을 의미한다.) [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

comment

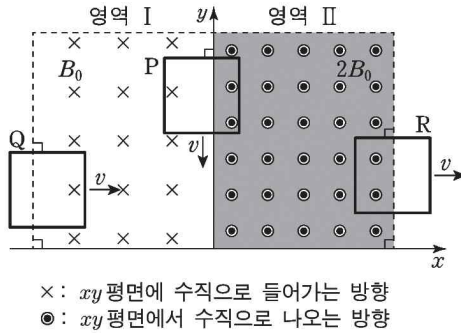
전자기 유도에서 대수적 비교를 해 줘야 할 때는 항상 이거 기억하자

유도전류의 세기 I 는 Blv 에 비례한다.

B 는 도선이 훑고 지나는 자기장의 세기이고,
 l 은 자기장을 지나는 도선의 길이(전체 길이가 아니다)이고,
 v 는 도선의 빠르기이다.

정답: ②

그림은 xy 평면에서 동일한 정사각형 금속 고리 P, Q, R가 각각 $-y$ 방향, $+x$ 방향, $+x$ 방향의 속력 v 로 등속도 운동하고 있는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이때 Q에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 반대 방향이다. 영역 I 과 II에서 자기장의 세기는 각각 B_0 , $2B_0$ 으로 균일하다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q, R 사이의 상호 작용은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. P에는 유도 전류가 흐르지 않는다.
 - ㄴ. R에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.
 - ㄷ. 유도 전류의 세기는 Q에서가 R에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

전자기 유도에서 대수적 비교를 해 줘야 할 때는 항상 이걸 기억하자

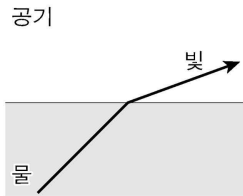
‘유도전류 I 는 “ Bv ” 에 비례한다’.

B 는 도선이 훑고 지나는 자기장(방향 고려해주자)이고,
 l 은 자기장을 지나는 도선의 길이(전체 길이가 아니다)이고,
 v 는 도선의 빠르기이다.

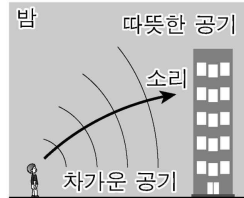
(하나의 도선이 두 영역의 자기장을 동시에 훑고 지나간다면 각각의 길이에 대해서 Bv 를 계산해 준다.

정답:③

그림 (가)는 물에서 공기로 진행하는 빛의 진행 방향을, (나)는 밤에 발생한 소리의 진행 방향을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

————— <보 기> —————

- ㄱ. (가)에서 빛의 파장은 물에서가 공기에서보다 짧다.
- ㄴ. (가)에서 빛의 진동수는 물에서가 공기에서보다 크다.
- ㄷ. (나)에서 소리의 속력은 차가운 공기에서가 따뜻한 공기에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

빛의 속도는 진공 > 기체 > 액체 > 고체 순으로 빠르다.

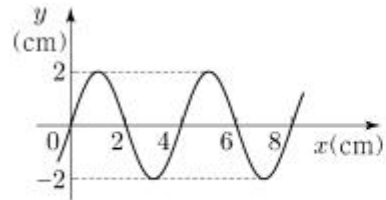
소리는 뜨거운 곳에서 속도가 빠르다. 따라서 파면이 차가운 쪽으로 휘어지게 된다.

'낮말은 새가 듣고 밤말은 쥐가 듣는다'를 기억하자.

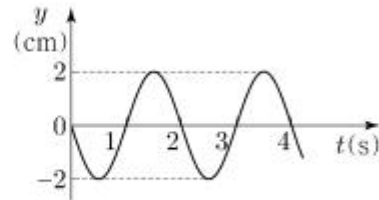
햇빛에 의해 지표면이 달궈져 아래공기가 윗공기보다 뜨거운 낮엔 소리가 아래로 휘어지며, 지표가 식어 아래공기가 윗공기보다 차가운 밤엔 소리가 위로 휘어진다.

정답:①

그림 (가)는 $t=0$ 일 때, 일정한 속력으로 x 축과 나란하게 진행하는 파동의 변위 y 를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 $x=2\text{cm}$ 에서 y 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

< 보 기 >

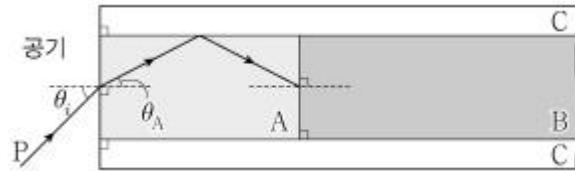
- ㄱ. 파동의 진행 방향은 $-x$ 방향이다.
- ㄴ. 파동의 진행 속력은 8cm/s 이다.
- ㄷ. 2초일 때, $x=4\text{cm}$ 에서 y 는 2cm 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답: ①

그림과 같이 단색광 P가 공기로부터 매질 A에 θ_i 로 입사하고 A와 매질 C의 경계면에서 전반사하여 진행한 뒤, 매질 B로 입사한다. 굴절률은 A가 B보다 작다. P가 A에서 B로 진행할 때, 굴절각은 θ_B 이다.



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

<보 기>

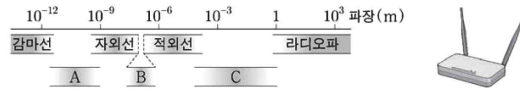
- ㄱ. 굴절률은 A가 C보다 크다.
- ㄴ. $\theta_A < \theta_B$ 이다.
- ㄷ. B와 C의 경계면에서 P는 전반사한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답:③

그림 (가)는 전자기파를 파장에 따라 분류한 것을, (나)는 (가)의 C영역에 속하는 전자기파를 송수신하는 장치를 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 진동수는 A가 C보다 크다.
- ㄴ. B는 가시광선이다.
- ㄷ. (나)의 장치에서 송수신하는 전자기파는 X선이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답:③

표는 서로 다른 금속판 A, B에 진동수가 각각 f_X, f_Y 인 단색광 X, Y 중 하나를 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.

금속판	광전자의 최대 운동 에너지	
	X를 비춘 경우	Y를 비춘 경우
A	E_0	광전자가 방출되지 않음
B	$3E_0$	E_0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, h 는 플랑크 상수이다.)

<보기>

- ㄱ. $f_X > f_Y$ 이다.
 ㄴ. $E_0 = hf_X$ 이다.
 ㄷ. Y의 세기를 증가시켜 A에 비추면 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

comment

정답:①