

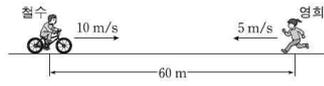
2013 수능

물리1 범위 겹치는 문제 풀이

문제의 해설은

1. 보기가 있을 경우 γ - β 브리핑부터 시작됩니다. <참고> γ - β 브리핑은 그림을 쓱 보고, γ - β 을 보았을 때 어떤 생각을 할 수 있을까?를 알아보는 것입니다. 그림과 γ - β 을 보면서 당연히 틀리거나 맞은 것은 그 자리에서 풀이를 제시하게 됩니다.
2. 시간을 많이 쏟게 되는 물리1 문제들에서 시험장에서 할 수 있는(출제자의 입장이 아닌) 빠른 풀이, '스피드 풀이'를 제공하게 됩니다.
3. γ - β 브리핑을 먼저 하였기 때문에, 풀이 순서는 $\gamma \rightarrow \beta \rightarrow \alpha$ 이 아닐 수도 있습니다.
4. 문제가 이미 풀렸을 경우, '보너스 풀이'가 진행됩니다. 문제 풀이이므로 다 풀어 드리는데 맞기 때문입니다.
5. 문제 총평이 있습니다.
6. 그 외의 팁들을 드릴 수 있습니다.

1. 그림은 철수와 영희가 각각 10m/s, 5m/s의 일정한 속력으로 동일 직선 상에서 운동하고 있는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이 순간 철수와 영희 사이의 거리는 60m이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 철수의 가속도는 0이다.
 ㄴ. 철수에 대한 영희의 속도의 크기는 15m/s이다.
 ㄷ. 이 순간으로부터 1초가 지났을 때 철수와 영희 사이의 거리는 50m이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

<ㄱ ㄴ ㄷ 브리핑>

- ㄱ 문제에서 '일정한' 읽고 O
 Tip) ㄱ ㄴ ㄷ 문제의 한계상 ㄴ이 맞다.
 ㄴ 10+5=15
 ㄷ 문제 그대로

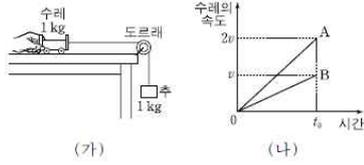
<스피드 풀이>

- ㄷ 1초 후 60-10-5=45m 거리에 있다. X
 답 ③

<문제 총평>

요즘은 1번이 이렇게 나오지 않지만 그 당시에는 이렇게 나왔습니다. 이런 문제가 개정 후에 나왔다면 감사히 풀어야 할 것입니다.

2. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량이 각각 1kg인 수레와 추를 실로 연결한 후 수레를 잡고 있는 모습을 나타낸 것이다. 수레를 가만히 놓은 후 수레의 속도를 시간에 따라 나타내었더니 그림 (나)의 A와 같았다.



다음은 (가)에서 조건을 바꾸고 수레를 가만히 놓아 (나)의 B와 같은 결과를 얻을 수 있는 방법에 대해 세 학생이 나눈 대화이다.



올게 말한 학생만을 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 철수 ② 영희 ③ 민수
- ④ 철수, 민수 ⑤ 영희, 민수

<스피드 풀이>

그래프의 기울기를 통해서 A에서 B로 갈 때 가속도가 $\frac{1}{2}$ 배가 됨을 알 수 있다.

중력가속도를 $10m/s^2$ 이라고 하면, (가)에서 가속도는 계가 받는 힘이 10N, 질량 2kg에서 $5m/s^2$, B의 가속도 $2.5m/s^2$

철수) 계가 받는 힘 5N, 질량 1.5kg에서 B의 가속도 $\frac{10}{3}m/s^2$ X

영희) 계가 받는 힘 10N, 질량 4kg에서 B의 가속도 $2.5m/s^2$ O

민수) 계가 받는 힘 20N, 질량 4kg에서 B의 가속도 $5m/s^2$ X

답 ②

Tip) 더 빠르게 푸는 법

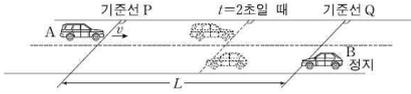
가속도가 반이 되려면 계의 질량이 2배로 증가해야 하므로, 계의 질량이 추의 무게가 4배 → 수레의 무게가 추의 무게의 3배에서 맞는 사람을 고르면 된다. 영희.

<문제 총평>

개정 전 물리1은 거의 모든 고전역학문제가

계산이었습니다. 그냥 이론에 따라서 계산을 해 주면 됩니다. Tip)의 더 빠른 풀이는 그 당시에는 이 계 자체를 외워서 그림만 보고 $a = \frac{m}{M+m}g$ 가 나왔지만, 요즘은 물리1에서 그럴 필요까진 없어 보입니다.

6. 그림과 같이 직선 도로에서 $t=0$ 일 때 자동차 A가 속도 v 로 기준선 P를 통과하는 순간, 기준선 Q에서 정지해 있던 자동차 B가 출발하였다. A, B는 각각 속력이 증가하는 등가속도 직선 운동을 하고, 가속도 크기는 B가 A의 2배이다. A는 $t=2$ 초일 때 B를 스쳐 지나가 $t=3$ 초일 때 Q에 도달하였다. P, Q 사이의 거리는 L 이다.



A가 Q에 도달했을 때, B가 Q로부터 이동한 거리는? (단, A, B는 도로와 평행한 직선 경로를 따라 운동하며, A와 B의 크기는 무시한다.) [3점]

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

<스피드 풀이>

A의 가속도 a , B의 가속도 $2a$ 라고 하자.

A가 시간당 움직인 거리 $s = vt + \frac{1}{2}at^2$

B가 시간당 움직인 거리 $s = \frac{1}{2} \times 2at^2 = at^2$

$t=2$ 에서 둘이 합쳐서 L 만큼 갔으므로

$$L = v \times 2 + \frac{1}{2}a \times 2^2 + a \times 2^2 = 2v + 6a(1)$$

$t=3$ 에서 A가 L 만큼 갔으므로

$$L = v \times 3 + \frac{1}{2}a \times 3^2 = 3v + \frac{9}{2}a(2)$$

$$(1) \times 3 - (2) \times 2$$

$$L = (2v + 6a) \times 3 - (3v + \frac{9}{2}a) \times 2 = 9a$$

$$a = \frac{1}{9}L, (1) \text{에 대입하면 } v = \frac{1}{6}L$$

A가 Q에 도착했을 때(3초 후) B가 Q로부터 이동한 거리는

$$at^2 = \frac{1}{9}L \times 3^2 = L$$

답 ④

<문제 총평>

1. 작성자도 물론 단위를 이렇게 무시해 버리고 $a = \frac{1}{9}L$ 이라는 말도 안되는 식을 쓰면 안 된다는 것을 압니다. 하지만 그 당시 물리1은 이게 최선이었습니다. 이 물리1 시험은 시간이 모자라는 시험으로 유명했었습니다. 그래서 풀이를 쓸 때 원래

는 시간에 따른 가속도를 am/s^2 , 속도를 vm/s 라고 해야 되는 것을 알지만 편법으로 무시하면 시간을 아끼게 됩니다. 그리고 그 당시는 $s = vt + \frac{1}{2}at^2$ 같은 긴 공식들을 외워야 했습니다. 물론 그래프를 그려서 풀기도 했습니다.

2. 이 문제 오답률이 71.2%였습니다. 오답률 2위 문항으로서 20번은 찍는 것보다 못한 정답률(87.1%)지만 20번은 이제 비연계고, 찍는 사람들이 보통 ③④로 찍어서 오답률이 조금이라도 낮아진 것 같습니다. 개정 후에 이렇게 막 계산하는 문제가 덜 나오지만, 나오더라도 신념을 가지고 맞다는 생각을 하면서 푸셔야 합니다. 결론적으로는 그냥 연립방정식이었습니다.

8. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 용수철이 달린 정지해 있는 물체 B를 향해 6m/s 로 등속 운동을 하다가 용수철을 최대로 압축시킨 후, A와 B가 다시 분리되어 각각 2m/s , v_B 로 등속 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 1kg , 2kg 이고, 용수철이 최대로 압축된 순간 A와 B의 속력은 V 로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 충돌 과정에서 역학적 에너지 손실은 없고, A와 B는 충돌 직후 동일 직선 상에서 운동하며, 용수철의 질량은 무시한다.)

[3점]

— < 보기 > —

ㄱ. $V = 2\text{m/s}$ 이다.
 ㄴ. 용수철이 최대로 압축된 순간, 용수철에 저장된 탄성력에 의한 위치 에너지는 12J 이다.
 ㄷ. $v_B = 3\text{m/s}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<ㄱ ㄴ ㄷ 브리핑>

ㄱ ㄷ 문제 그대로

ㄴ 운동 에너지 차가 12J 이다.

<스피드 풀이>

ㄱ 운동량 보존 법칙에 의해서

$$1 \times 6 = (1 + 2) \times V, \quad V = 2\text{m/s} \quad \text{O}$$

$$\text{ㄴ} \quad \frac{1}{2} \times 1 \times 6^2 - \frac{1}{2} \times (1 + 2) \times 2^2 = 12\text{J} \quad \text{O}$$

$$\text{ㄷ} \quad 1 \times 6 = 1 \times (-2) + 2 \times v_B \quad v_B = 4\text{m/s} \quad \text{X}$$

(그 당시 물리II에 있던 풀이과정

문제에서 에너지의 손실은 없다고 했으므로

반발 계수는 1이다. 따라서 $6 = 2 + v_B$

$$v_B = 4\text{m/s} \quad \text{X})$$

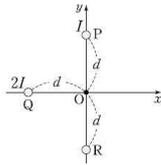
답 ④

<문제 총평>

1. 이래서 물리1은 알아 두면 좋은 게 많다고 한 것입니다. 사실 저는 이 당시 시험에서 그림과 에너지~~~~만 보고 V 에 2m/s , v_B 에 4m/s 를 썼습니다. 이래서 '에너지의 손실은 없다' 관련 문제가 없어진 것일 수도 있습니다.
2. 그래도 언젠가 부활할지 모르니 써 두겠습니다. 에너지의 손실이 없다=반발 계수가 1이다. 반발 계수는 상대 속도의 비입

니다. 그래서 무조건 B의 입장이 되어서 A의 속력을 측정하면 됩니다. 충돌 전은 6m/s , 충돌 후는 $2 + v_B\text{m/s}$ 입니다. 그래서 둘이 같아지는 식이 나온 것입니다.

11. 그림과 같이 서로 평행하고 무한히 긴 직선 도선 P, Q, R가 xy 평면의 원점 O에서 d 만큼 떨어져 평면에 수직으로 고정되어 있다. P, Q에 흐르는 전류의 세기는 각각 $I, 2I$ 이다. O에서 세 도선에 의한 자기장의 세기는 B_0 이며 방향은 $+y$ 방향이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 도선에 흐르는 전류의 방향은 P에서와 R에서가 같다.
- ㄴ. R에 흐르는 전류의 세기는 I 이다.
- ㄷ. O에서 R에 의한 자기장의 세기는 $\frac{B_0}{2}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<ㄱ ㄴ ㄷ 브리핑>

ㄱ ㄴ ㄷ 문제 그대로

<스피드 풀이>

O에서 자기장의 방향이 $+y$ 라고 했으므로 P와 R에서 자기장 상쇄, R에서 자기장의 전류는 I 이고 P에서 전류 방향과 같게 된다.

여기서 ㄱ ㄴ O

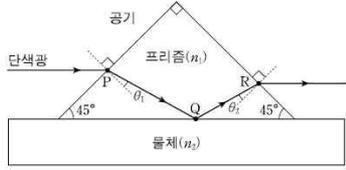
ㄷ Q로 인한 자기장의 세기가 B_0 이므로 거리는 같고 전류의 세기가 반인 R에서의 자기장의 세기는 $\frac{B_0}{2}$ O

답 ⑤

<문제 총평>

살아남은 유형입니다. 열심히 엄지손가락 만들어 주셔서 풀면 됩니다. 거리가 d 로 다 같으므로 전류의 세기와 자기장의 세기가 비례한다는 것만 이용해서 풀면 됩니다. 이 유형의 문제는 역학보다는 계산이 적고, 쉽습니다.

14. 그림과 같이 단색광을 공기 중에서 수평 방향으로 프리즘의 P점에 입사시켰더니 굴절각 θ_1 로 굴절하여 Q점에서 전반사한 후 R점에 입사각 θ_2 로 입사하여 공기 중으로 굴절하였다. 프리즘은 윗면이 수평인 물체 위에 놓여 있고, 프리즘과 물체의 굴절률은 각각 n_1, n_2 이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. 단색광의 속력은 프리즘 속에서의 공기 중에서의보다 작다.
 ㄴ. $n_2 > n_1$ 이다.
 ㄷ. $\theta_1 = \theta_2$ 이다.

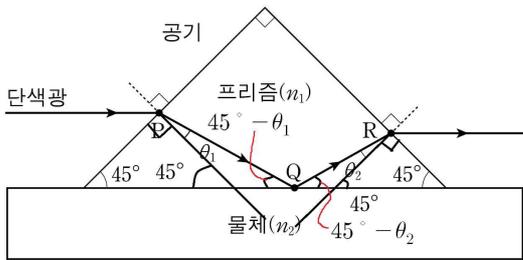
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

<ㄱㄴㄷ 브리핑>

ㄱ 그림을 보니 굴절각이 작아졌으므로 O
 Tip1) 굴절각이 작아짐 \Leftrightarrow 속도가 작아짐 \Leftrightarrow 굴절률이 커짐
 답안지에 의해 ㄴX

<스피드 풀이>

ㄷ 그림을 그려보자. θ_1 과 θ_2 를 지나는 두 직선을 연장하면 된다.



Q에서의 입사각과 반사각이 각각 $45 + \theta_1$, $45 + \theta_2$ 가 되므로 $45 + \theta_1 = 45 + \theta_2$ 이다. O
 답 ④

<보너스 풀이>

ㄴ 그림에 의해 X
 Tip2) 전반사는 물에서 공기로 갈 때 일어남
 \rightarrow 전반사는 굴절률이 큰거에서 작은거로 갈 때 일어남(이렇게 외우면 쉽다.)

<문제 총평>

시간을 많이 소비하게 하려면 이렇게 낼 수 있겠구나...를 생각하게 되는 문제입니다. 그 당시 물리1은 다시 수리영역을 푸는 느낌이었습니다. Tip 1과 2에 써있는 것들, 그리고 전에 썼던 Tip에서 공기/물/다이아몬드 분류법을 제대로 익히고 있으면 문제를 빨리 푸는데 훨씬 수월할 것입니다.