2027학년도 4월 더 프리미엄 모의 대학수학능력시험 물리학Ⅱ 총평과 주요 문항 해설

개인적으로 3페이지까지는 평균적으로 중난도 정도로 보여지고, 4페이지에 몇몇 계산을 요구하는 변별문항이 있었습니다. 특히 17번 발문 독해가 굉장히 중요하고, 18번은 속도벡터를 통한 A의 속도 방향을 잡는 게 포인트였습니다. 19번은 무게중심, 20번은 전기장을 벡터로 해석하는 것이 중요했습니다.
전체적으로 아주 어렵지 않았던 것 같고, 출제 범위가 전기장까지였던 것만큼 크게 의미가 없는 시험지였습니다.
(8월 이후에 나오는 사설, 평가원 셤이 전범위이니 더 중요하겠죠!) 팀 물리학Ⅱ 여러분, 모두 화이팅입니다!

주요 문항 : #12, #14, #17 ~ #20

〈주요 문항 해설〉 (문항 발문은 저작권 문제로 따로 작성하지 않음)

---

12. 관성력

ㄱ. $t=0\sim2s$일 때, A의 좌표계에서 관찰한 물체가 속력 $2\mathrm{m/s}$로 일정하고 B의 좌표계에서 관찰한 버스의 속력이 $3\mathrm{m/s}$이므로 B가 관찰한 물체의 속력은 $5\mathrm{m/s}$ 임을 알 수 있다.

ㄴ. $t>2\mathrm{m/s}$일 때, 물체는 $+x$ 방향으로 운동한다. 이때, 관성력이 $-x$ 방향이면 물체의 속력이 감소해야 하므로 주어진 자료와 맞지 않다. 따라서 물체 작용하는 관성력은 $+x$방향이고, 버스의 가속도는 $-x$ 방향이다.

ㄷ. $t>2\mathrm{m/s}$일 때, 물체는 $+x$방향으로 관성력을 받아 속력이 점점 증가한다. 이때, B가 바라볼 때도 물체에 작용하는 알짜힘은 0이 아니다. (*** 선지 연계 기출 2026 9평 ***)

(보충 설명 : 간단히 생각해보면 우리가 버스 타고 있을 때, 버스의 가속도에 따라 움직이므로 밖에서 볼 때도 가속도를 받았다고 보여진다. 〈물체가 버스 바닥에 놓여 있기 때문〉)

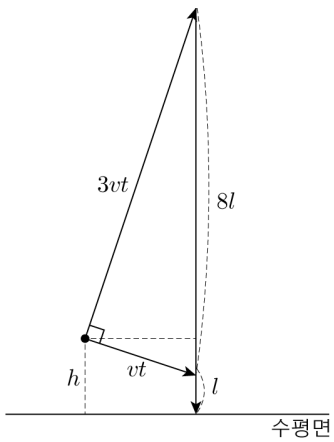
14. 포물선 운동

출발 속도가 A와 B가 서로 수직이고, 운동 시간이 각각 $3t$, t이므로 변위벡터에서 중력가속도에 의한 변위는 $9:1$이다.

이때 x방향의 변위는 $\frac{3}{\sqrt{10}}vt$이고 $l=\frac{1}{8}\sqrt{10}vt$, $h=\frac{9}{4\sqrt{10}}vt$

이다. 따라서 (x방향 변위)$=\frac{4}{3}h=\frac{3}{\sqrt{10}}vt$이다.

$\therefore \frac{4}{3}h$



17. 역학적 에너지

물체가 $8h_0$에 도달한 직후 물체의 속력이 $9v \to 7v$로 변화했으므로 $h_0 \propto \frac{81v^2 - 49v^2}{8} \propto 4$이다.

또한 Ⅰ, Ⅱ를 지나고 $3h_0$에 도달했을 때, 물체의 속력이 $7v$즉 역학적 에너지가 전체적으로 감소 했으므로.
Ⅰ에는 $2F$, Ⅱ에는 F의 힘이 작용한다. Ⅰ, Ⅱ의 길이가 같으므로 따라서 $-FL = -5mgh_0 \propto -20$이므로
Ⅰ을 지나기 직선 물체의 속력은 $3v$이고, Ⅱ에서 속도 제곱은 20만큼 차이 난다.
또한 Ⅰ과 Ⅱ를 지나는 데 걸린 시간이 같고 알짜힘의 크기가 $2:1$이므로 물체의 평균 속력은 $1:2$
Ⅱ를 진입하기 직전의 속력을 $\sqrt{x}$라 하면 Ⅱ를 지나기 직전의 속력은 $\sqrt{x+20}$이고
$\frac{\sqrt{x}+\sqrt{x+20}}{2} = 10$, 즉 $x = 16$이다.

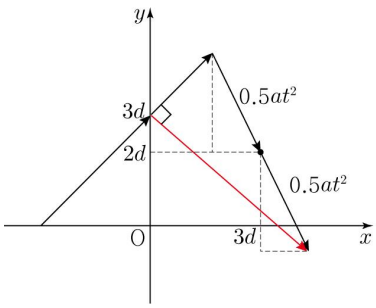
ㄱ. Ⅰ에서 물체가 받는 힘의 크기는 $2F$이다. ○

ㄴ. Ⅱ의 시작점에서 물체의 속력은 $\sqrt{x} = 4$이다. ○

ㄷ. Ⅰ의 끝점과 Ⅱ의 시작점에서 물체의 운동에너지 변화량은 $7v$이므로 퍼텐셜 에너지 변화량은
$\frac{7}{4}mgh_0$이다. 따라서 $h = 8h_0 - \frac{7}{4}h_0 = \frac{25}{4}h_0$이다. ×

18. xy 평면상의 포물선 운동

B의 초기속도와 도달 속도가 서로 수직이므로 그림과 같이 표현할
수 있다. 또한 같은 가속도를 가지므로 A의 속도 방향도 45°이다.
또 B가 x축 변위가 3 : y축 변위가 1이고, 도달 속도가 45°이므로
가속도 크기의 성분비는 $a_x : a_y = 1:3$이므로 $\frac{1}{2}a\cos\theta \times t^2 = d$이다.



또한 $t^2 = 9t_0^2$이다.

ㄱ. $t = t_0$일 때, 선분 AB는 길이는 $2\sqrt{2}d$이다. ○

ㄴ. $t = 2t_0$일 때, B의 y방향 변위가 0이므로 y좌표는 $3d$이다. ○

ㄷ. B가 v의 속력으로 발사되었고, 이때 A의 속력은 $\frac{5}{2}v$이다. 또한 A의 출발점 $(-3d, 0)$에서
$(3d, 2d)$의 기울기가 $\frac{1}{3}$이고 가속도의 의한 변위벡터의 기울기가 -3이므로 A의 속도벡터를
이루는 삼각형은 이등변삼각형이다. 따라서 $t = 3t_0$일 때, A의 속력도 $\frac{5}{2}v$이다. ○

19. 돌림힘

p가 A를 잡아당기는 힘을 F라 하면 r가 물체를 잡아당기는 힘의 x성분은 $\frac{9}{7}F$, y성분은 $\frac{3\sqrt{3}}{7}F$이다.

또한 q의 x성분 크기와 p의 합이 $\frac{9}{7}F$이어야 하므로 q의 x성분은 $\frac{2}{7}F$이고 y성분은 $\frac{2\sqrt{3}}{7}F$이다.

이때, A, B의 무게중심과 q, r의 y성분의 무게중심이 일치해야 한다. 이때, A의 왼쪽 끝을 기준으로 실의 무게중심은 $\frac{24}{5}L$만큼 떨어져 있고 A와 B사이의 거리가 L이므로 A와 B사이에서의 무게중심은 막대 A의 중심으로부터 $\frac{4}{5}L$ 떨어져 있다. 따라서 $m_B = 4m_A$이다.

(나)에서 p를 제거한 후 q, r의 y성분 힘의 크기는 각각 $3f$, f이다. 따라서 이 무게중심은 A의 왼쪽 끝으로부터 $2L$만큼 떨어져 있다. 따라서 B의 중심으로부터 무게중심까지는 $\frac{1}{2}L$만큼 떨어져 있게 된다.

따라서 $\frac{1}{2}L + x = 6L$, $\therefore x = \frac{11}{2}L$이다.

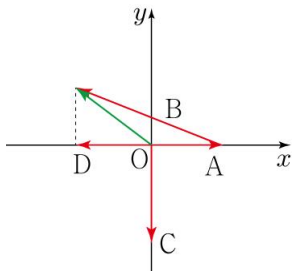
20. 전기장

A, D가 O 로부터 거리가 같고, A, D에 의한 전기장이 0이므로 전하량이 같다.

A를 양전하라고 하면 A, B에 의한 전기장의 x성분은 $-x$방향이야 하고,

그 크기는 1이라 하자. 이때 AB의 합성 전기장의 방향은 45도를 이루므로

$\sqrt{2} \propto \sqrt{5}E$이다.



C, D에 의한 전기장의 크기는

$3\sqrt{3}E \propto \frac{3\sqrt{6}}{\sqrt{5}}$이므로 C에 의한 전기장의 크기는 $\frac{7}{\sqrt{5}}$이다.

또 B에 의한 전기장의 크기는 $\sqrt{5}$이다.

$$\Rightarrow \frac{\frac{q_B}{5d^2}}{\frac{q_C}{d^2}} = \frac{q_B}{5q_C} = \frac{5}{7} \Rightarrow \frac{q_B}{q_C} = \frac{25}{7}$$ 이다.