

# 2022년 1학기 물리학 I: Quiz 2

Hui-Jae Lee<sup>1,\*</sup> and 김현철<sup>†1,‡</sup>

<sup>1</sup>*Hadron Theory Group, Department of Physics,  
Inha University, Incheon 22212, Republic of Korea*

(Dated: Spring semester, 2022)

## Abstract

**주의:** 단 한 번의 부정행위도 절대 용납하지 않습니다. 적발 시, 학점은 F를 받게 됨은 물론이고, 징계위원회에 회부합니다. One strike out임을 명심하세요.

문제는 다음 쪽부터 나옵니다.

**Date:** 2022년 3월 7일 (월) 15:30-16:15

**학번:**

**이름:**

---

<sup>†</sup> Office: 5S-436D (면담시간 매주s 화요일-16:00~20:00)

<sup>\*</sup>Electronic address: [hjlee6674@inha.edu](mailto:hjlee6674@inha.edu)

<sup>‡</sup>Electronic address: [hchkim@inha.ac.kr](mailto:hchkim@inha.ac.kr)

---

**문제 1 [20pt]****해답**

- (가) 공은 중력에 의한 포물선 운동을 하므로, 수직 방향 운동과 수평 방향 운동을 따로 생각할 수 있다. 수직 방향으로 중력에 의한 등가속도 운동을 하게 된다. 이 공의 초기 수직 방향 속력은 다음과 같다.

$$v_{x,0} = v_i \sin \theta_i = (20.0 \text{ m/s}) \sin 30^\circ = (20.0 \text{ m/s}) \left( \frac{1}{2} \right) \quad (1)$$

초기 속력의 방향과 중력 가속도의 방향이 반대라는 사실에 유의하면, 시간  $t$  일 때 이 공의 위치는 다음과 같다.

$$x = x_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \quad (2)$$

$v_0 = v_{x,0}$  이고, 초기 위치는 45 m, 나중 위치는 0 m 이므로,

$$\begin{aligned} 0 \text{ m} &= 45 \text{ m} + (20.0 \text{ m/s}) \left( \frac{1}{2} \right) \times t - \left( \frac{1}{2} \right) (9.80 \text{ m/s}^2) \times t^2 \\ &= 45 \text{ m} + (10.0 \text{ m/s}) \times t - (4.90 \text{ m/s}^2) \times t^2 \end{aligned} \quad (3)$$

이는  $t$  에 대한 2차 방정식이다. 해는  $t = -2.18 \text{ s}$  그리고  $t = 4.22 \text{ s}$  이다. 따라서, 걸린 시간은 4.22 s 이다.

- (나) 수직 방향 속력은 중력 가속도의 영향을 받아 변하지만, 수평 방향으로 가속도가 존재하지 않기 때문에 수평 방향 속력은 변하지 않는다. 수평 방향 속력은 다음과 같다.

$$v_y = v_i \cos \theta_i = (20.0 \text{ m/s}) \cos 30^\circ = (20.0 \text{ m/s}) \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \quad (4)$$

수직 방향 속력은 중력 가속도를 받아 지면에 닿을 때 까지 일정하게 변한다. 지면에 닿을 때 수직 방향 속력은 다음과 같다.

$$v_x = v_{x,0} - g t = v_i \sin \theta_i - g t = (20.0 \text{ m/s}) \left( \frac{1}{2} \right) - (9.80 \text{ m/s}^2)(4.22 \text{ s}) \quad (5)$$

이 공의 전체 속력은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} v &= \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{(v_i \sin \theta_i - gt)^2 + (v_i \cos \theta_i)^2} \\ &= \sqrt{\left( (20.0 \text{ m/s}) \left( \frac{1}{2} \right) - (9.80 \text{ m/s}^2)(4.22 \text{ s}) \right)^2 + \left( (20.0 \text{ m/s}) \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \right)^2} \\ &= \sqrt{((10.0 \text{ m/s}) - (41.4 \text{ m/s}))^2 + \left( (10.0 \sqrt{3} \text{ m/s}) \right)^2} \quad (6) \\ &= \sqrt{(-31.4 \text{ m/s})^2 + 300 (\text{m/s})^2} \\ &= \sqrt{986 (\text{m/s})^2 + 300 (\text{m/s})^2} \\ &= 35.86 \text{ m/s} \end{aligned}$$

공이 지면에 닿을 때 속력은 35.86 m/s 이다.

문제 2 [10pt]

풀이

문제 3 [10pt]

풀이

문제 4 [20pt]

풀이