

# 2021년 1학기 물리학 I: Quiz 2

김현철<sup>\*1,†</sup>

<sup>1</sup>*Hadron Theory Group, Department of Physics,  
Inha University, Incheon 402-751, 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:** 2021년 3월 7일 (월) 15:30-16:15

**학번:**

**이름:**

---

\* Office: 5S-436D (면담시간 매주s 화요일-16:00~20:00)

†Electronic address: [hchkim@inha.ac.kr](mailto:hchkim@inha.ac.kr)

**문제 1 [20pt]** 그림 3과 같이 크기가 각각 1, 2, 4인 세 벡터  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$ ,  $\vec{C}$ 가 같은 평면상에 놓여 있다. 벡터  $\vec{A}$ 와 벡터  $\vec{B}$ 는 서로 수직이고, 벡터  $\vec{B}$ 와 벡터  $\vec{C}$ 의 끼인각이  $30^\circ$ 일 때, 벡터  $\vec{C}$ 는 벡터  $\vec{A}$ 와 벡터  $\vec{B}$ 를 사용하여

$$\vec{C} = \alpha \vec{A} + \beta \vec{B}$$

로 나타낼 수 있다. 두 상수  $\alpha$ 와  $\beta$ 를 구하여라.

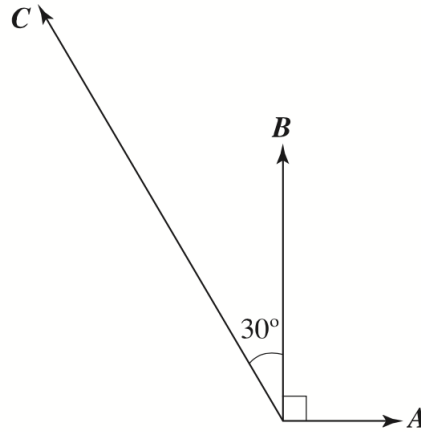


FIG. 1: 문제 1

**해답**  $\vec{A}$ 와  $\vec{B}$ 가 서로 수직이므로,  $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$ 이다. 이는 다음을 의미한다.

$$\vec{C} \cdot \vec{A} = \alpha \quad \vec{C} \cdot \vec{B} = \beta$$

스칼라곱의 정의를 이용하면  $\alpha$ 와  $\beta$ 를 구할 수 있다. 스칼라곱의 정의는 다음과 같다.

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \theta$$

이로부터  $\alpha$ 와  $\beta$ 는 다음과 같이 표현이 가능하다.

$$\alpha = |\vec{C}| |\vec{A}| \cos 120^\circ = 4 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -2$$

$$\beta = |\vec{C}| |\vec{B}| \cos 30^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$$

따라서,  $\vec{C}$  는 다음과 같다.

$$\vec{C} = -2\vec{A} + 2\sqrt{3}\vec{B}$$

[문제 풀이 쪽]

**문제 2 [10pt]** 물리학자이자 의사였던 미공군 존 스탭(John P. Stapp) 대령은 제트기에서 조정사가 비상탈출을 했을 때 살아남을 수 있는지 직접 실험을 했다. 1954년 3월 19일, 그는 로켓을 단 차를 선로 위를 달릴 수 있도록 제작한 뒤, 1011 km/h의 속력으로 달렸다. 그리고 도착점에 거의 다 도달했을 때, 제동을 걸어 1.40 s만에 멈췄다.

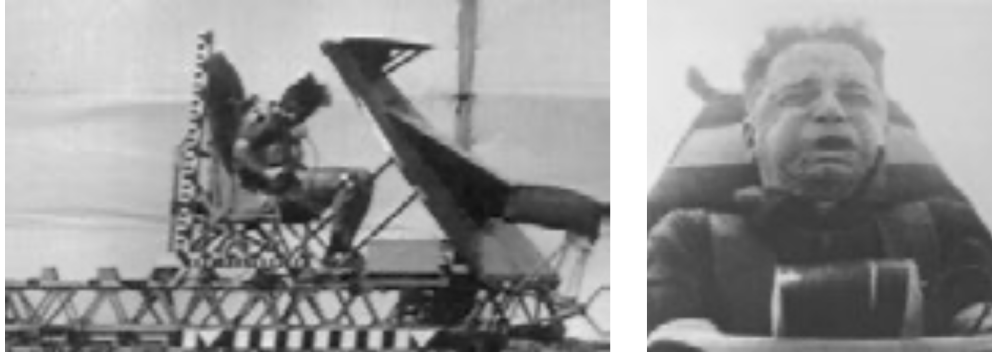


FIG. 2: 문제 2

(가) 스탭 대령이 경험한 음의 가속도(감속도)를 구하여라. 구한 가속도의 크기를 중력가속도  $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ 로 나타내어라.

(나) 이 가속도를 받는 1.4 s 동안 스탭 대령이 간 거리는 얼마인가?

(이 실험으로 스탭 대령은 무릎뼈가 골절되고, 눈에 심각한 부상을 입어서 훗날 백내장으로 고생했다고 한다. 이 실험으로 스탭 대령은 자동차에 안전벨트를 도입하는 데 지대한 공을 세웠다.)

[문제 풀이 쪽]

**문제 3 [10pt]** 어떤 전투기가 그림 2에서처럼 35 m의 높이에서 1300 km/h의 속력으로 수평하게 날고 있다.  $t = 0$ 에서 이 전투기는  $\theta = 4.3^\circ$ 의 각도로 기울어져 있는 언덕 위를 비행하기 시작했다. 만일 조종사가 이 전투기의 방향을 바꾸지 않는다면, 이 전투기는 언제 언덕과 충돌하게 되겠는가?

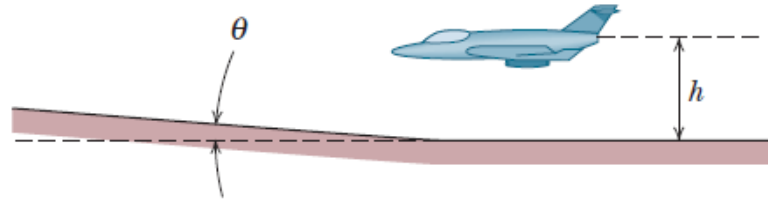


FIG. 3: 문제 1

[문제 풀이 쪽]



**문제 4 [20pt]** 공사 중인 다리에서 볼트가 다리 아래 계곡으로 90 m 떨어진다.

(가) 낙하거리의 마지막 20% 지나는 데 걸리는 시간을 구하여라.

(나) 볼트가 낙하거리의 마지막 20%를 들어설 때의 속력을 구하여라.

(다) 다리 아래 계곡에 도달할 때 볼트의 속력을 구하여라.

[문제 풀이 쪽]