

CHAPTER 0 메카니즘설계 들어가기 전 (필수 학습 노트)

I. 사전에 필수적으로 알고 있어야 할 항목

1. 1차 함수와 그래프(방정식): $y = ax + b$ (기울기와 y 절편)

연습 : $y = x - 1$ $y = -0.5x + 2$ 의 그래프 그리기(기울기와 y 절편, 그리고 1차 방정식 풀기)

2. 2차함수와 그래프(방정식)

연습: $y = ax^2 + bx + c$ 근의 공식 $x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2}$ 유도하기

(1) $y = x^2 - 2x - 3$ 의 그래프 그리기(정확하게), $x^2 - 2x - 3 = 0$ 방정식 풀이(그래프의 x축과 만나는 지점의 값)

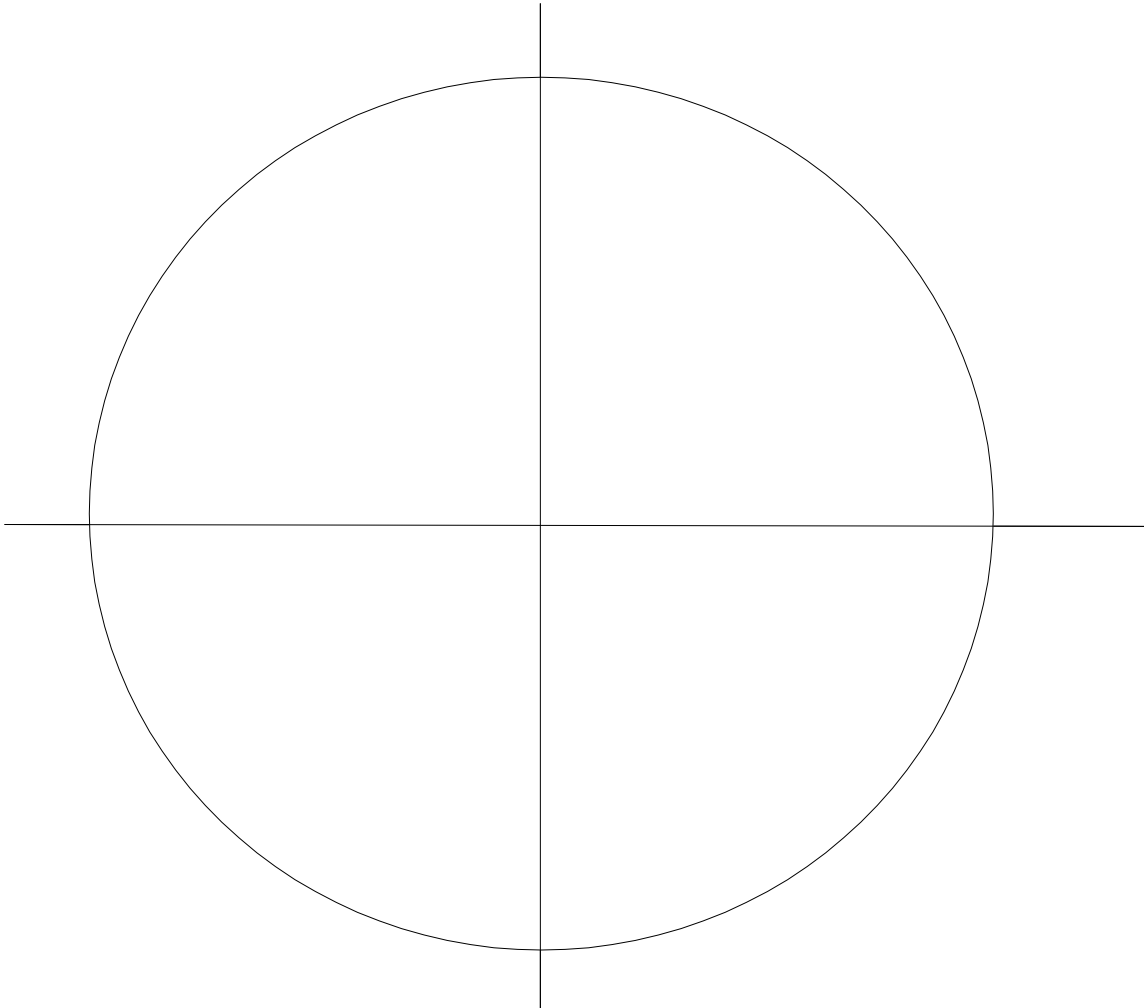
(2) $y = -x^2 + 2x - 1$ 의 그래프 그리기 및 $-x^2 + 2x - 1 = 0$ 방정식 풀이

3. 삼각함수

(1) 각도의 단위

- 도(degree) :원의 중심각도는 360^0
- 라디안 (radian): 원의 중심각도는 $2 \times \pi(\text{radian}) = 2 \times 3.1415926 \text{-----}$
 π 는 무한소수이며 숫자이다. 그래서 문자로 대체하여 표시함.
- 아래 표를 완성하고 아래 원의 그림에 각도에 해당하는 반지름을 그려보세요.

중심각도 (도)	0	30	45	60	90	120	135	150	180	210	225	240	270	300	315	330	360
radian																	

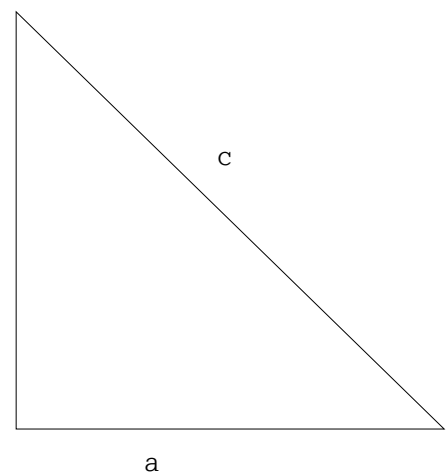


(2) 직각삼각형 관련 법칙:

피타고라스 정리 $a^2 + b^2 = c^2$

(예) 피타고라스 정리를 이용하여 아래 표를 완성해 보시오.

b



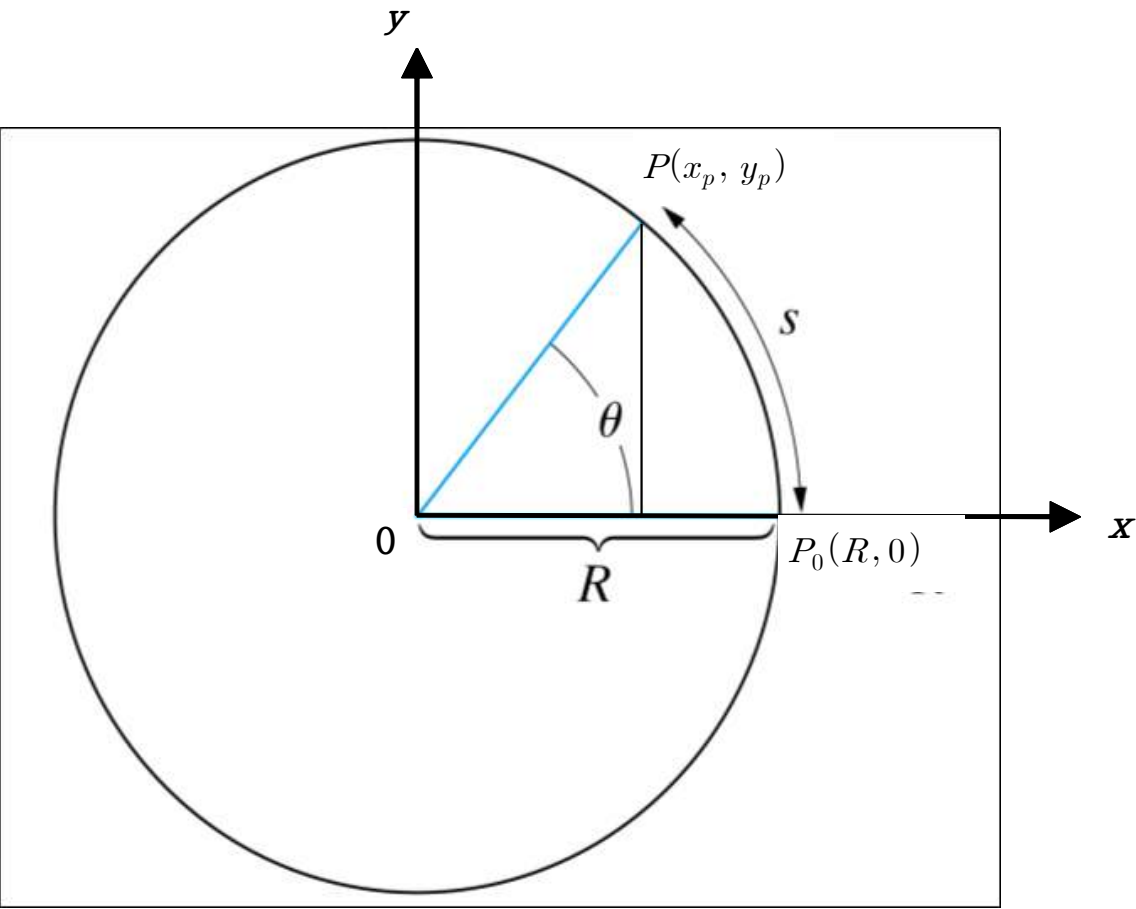
a

a	b	c
3	4	
5	12	
4	6	
5	8	

※ 아래 그림 설명: 철수는 반지름이 R 인 호수 공원의 길을 $P_0(R,0)$ 에서 걷기 시작(출발점임을 반드시 명심하라)하여 호수 주위의 임의의 위치인 $P(x_p, y_p)$ 에 도달했음.

위의 이야기를 토대로하여 연습장에 아래와 같은 순서로 그림을 그려 봅니다

- (1) 첫 번째로 아래 그림과 같이 x-y 축과 원점(0)인 좌표를 그립니다.
- (2) 두 번째로 컴파스로 지름 20cm 원($R = 10cm$)을 그립니다.
- (3) 세 번째로 각도기를 이용하여 $\theta = 30^\circ$ 인 지점에 $P(x_p, y_p)$ 를 찍어봅니다
- (4) 네 번째로 자를 이용하여 가능한 정확하게 x_p 와 y_p 를 측정해 봅니다.
- (5) 위의 각도표에 나타난 다양한 각도에 대해서 시도해 본다.
 - 주의 $P(x_p, y_p)$ 는 좌표값으로 원점을 중심으로 각도에 따라서 +/- 값을 분명하게 구분해야한다.



(2) 삼각함수의 정의(definition) : ※ 정의는 그렇게 하기로 한 약속이다. 고로 임의로 바꿀 수 있는 것이 아니다. (예) 신호등에서 파란불은 가고 빨간불은 선다.

- $\cos\theta = \frac{x}{R}$: $P_0(R,0)$ 에서 걷기 시작(출발점임)하여 별려진 각도 θ 에 대한 cos 값은 그 위치에서 의 원의 반지름 값 R에 대한 x 좌표값의 비율이다.(반드시 1보다 작아짐)

- $\sin\theta = \frac{y}{R}$: $P_0(R,0)$ 에서 걷기 시작(출발점임)하여 벌려진 각도 θ 에 대한 \sin 값은 그 위치에서
의 원의 반지름 값 R 에 대한 y 좌표값의 비율이다.

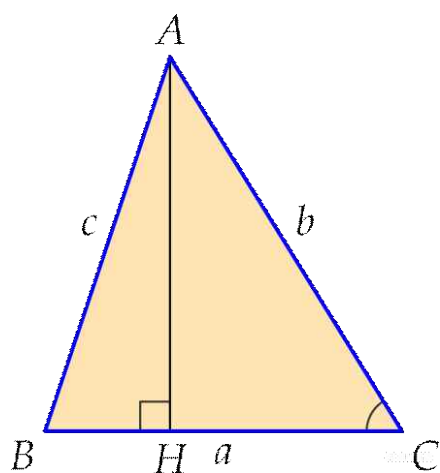
- $\tan\theta = \frac{y}{x} = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$: $P_0(R,0)$ 에서 걷기 시작(출발점임)하여 벌려진 각도 θ 에 대한 \tan 값은 그
위치에서의 x 좌표값에 대한 y 좌표값의 비율이다. 이는 $\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{y/R}{x/R} = \frac{y}{x}$ 이다.

- 중심각도 θ 에 대해서 아래 표를 완성해 보세요.

중심각도 θ (도)	0	30	45	60	90	120	135	150	180	210	225	240	270	300	315	330	360
radian									π								2π
$\cos\theta = \frac{x}{R}$																	
$\sin\theta = \frac{y}{R}$																	
$\tan\theta = \frac{y}{x}$																	

4. 일반 삼각형에서의 삼각함수 관계식

4-1. SINE 법칙



일반삼각형에서 세변의길이를 각각 a, b, c 그리고 세각을 A, B, C 라고 하자.

사인법칙은 다음과 같다.

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

4-2. COSINE 법칙

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$$

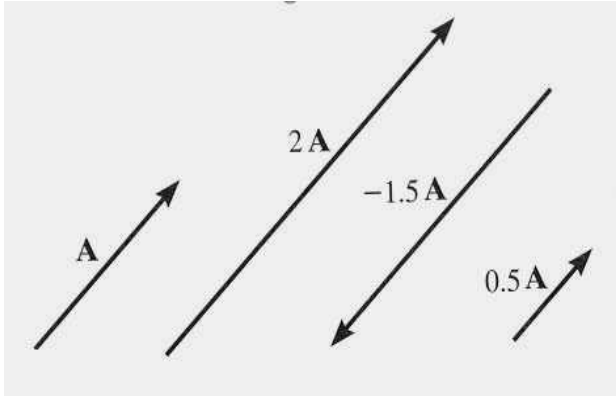
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos C$$

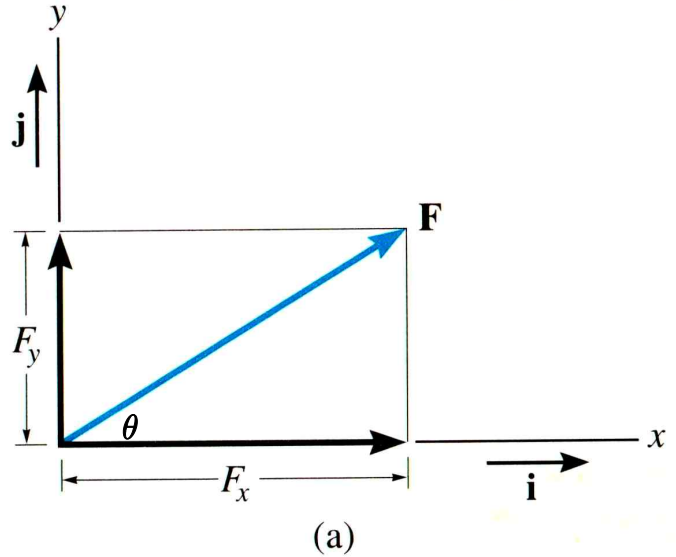
5. 벡터(크기와 방향이 있는 물리량)

(1) 벡터의 표시법

(1-1) 그림으로 표시하기(직선과 화살표로 그림.
그림에서 직선의 길이는 그 벡터 물리량의 크기



이



마

(1-2) 문자로 이름 붙이기 : 표시방법 \vec{r} \vec{v} \vec{a} \mathbf{r} \mathbf{v} \mathbf{a} \mathbf{A} (두꺼운 글씨체)
※ 교과서 저자에 따라서 다르게 표현

(1-3) 수식으로 표기(성분으로 나타낸 벡터) 계산상의 방법으로 가장 많이 적용해야하는 방법
- 대표적인 도구와 방법은 x-y 좌표축 이용

(우측그림 설명)

보통 힘 벡터는 영문 Force의 첫글자 'F'를 인용함. 파란색 직선(화살표)으로 나타난 힘 벡터 F는 x방향의 성분 ' F_x '와 y방향의 성분 ' F_y '가 합하여져 있다.

그림에서 'i'는 +x 방향이면서 크기가 '1'인 벡터이고 'j'는 +y 방향이면서 크기가 '1'인 벡터로 이를 단위벡터라고 한다.

고로 수식으로 벡터를 표현하면 $\mathbf{F} = F_x \mathbf{i} + F_y \mathbf{j}$ 로 표현할 수 있다.

그림에서 파란색의 벡터 F의 길이가 크기이며 방향은 +x축과 파란색의 벡터 F가 이루는 각도 θ 이다.

(과일 바구니 예)

이를 좀 더 쉽게 설명하고자 예를 들어보기로 한다.

F 라는 과일 바구니 안에 사과 4개와 배가 3개 들어있다고 한다. 이를 표와 그래프 그리고 수식으로 나타낸다고 해봅시다.

<표>

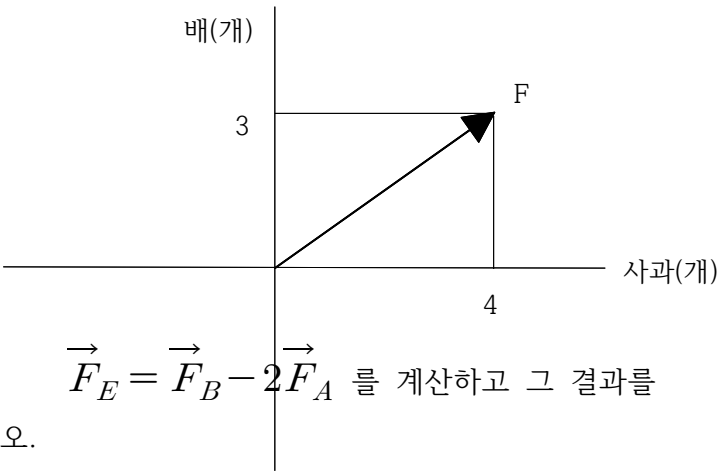
과일 바구니	사과(개)	배(개)
F	4	3

<그래프> 과일 주머니 F를 벡터적인 표기(직선과 화살표)로 나타내고 우측과 같이 x축을 사과, y축을 배로 나타내면 과일주머니 F의 끝지점에서 수직으로 내려그은 선이 x 축과 만나는 지점이 ‘4’로 4개의 사과가 과일 주머니에 있다는 의미를 갖게 된다.
 같은 방법으로 F의 끝지점에서 수평으로 그은 선이 y 축과 만나는 지점은 ‘3’으로 3개의 배가 과일 주머니에 있다는 의미를 갖게 된다.

<수식>
 F = 4사과 + 3배 (단위:개)

만일 과일 주머니 F에서 사과 1개와 배 1개를 빼서 먹어 버리면 이는 수식으로 어떻게 계산할 수 있을까요

(연습1) $\vec{F_A} = 2\vec{i} + 2\vec{j}$, 와 $\vec{F_B} = 6\vec{i} + 5\vec{j}$ 를 x-y 좌표계에 그림으로 $2\vec{F_A}$, $0.5\vec{F_A}$, $-\vec{F_A}$ 를 그려 보세요.



(연습 2) $\vec{F_c} = \vec{F_A} + \vec{F_B}$, $\vec{F_D} = \vec{F_B} - \vec{F_A}$, $\vec{F_E} = \vec{F_B} - 2\vec{F_A}$ 를 계산하고 그 결과를 xy좌표축에 그리고 크기와 +x축과 이루는 각도를 구하시오.