**수학적 모델링**  
모서리/꼭짓점으로 균형을 잡기위한 모터의 각속도 함수 구하기

* 지면에서 모서리로 일어나기위해 필요한 각속도는 에너지보존법칙으로 다음과 같이 설명가능하다고 생각.

(w는 플라이휠, L 은 바디의 모서리 길이)

맞다면 필요한 것은 일어선 후, 바디의 기울어짐에 의한 각운동량을 상쇄하기위한 모터의 각속도 함수를 구하는 것.

는 [http://jinuker.blogspot.com/2011/02/catia.html](http://jinuker.blogspot.com/2011/02/catia.html%20) 에서 보다시피 3d 모델을 제작한 경우 쉽게 구할 수 있음.

**3d printing**  
아두이노/ 모터/ 센서를 장착가능한 바디 제작  
너트&볼트를 장착가능한 플라이 휠 제작

* 무게를 낮추고 회전관성은 키우기 위해 바퀴형태를 채택.

플라이휠과 모터의 연결 방법은 영상처럼 클램핑 허브로 하면 되고,

https://www.thingiverse.com/thing:2721640

이걸 플라이휠과 연결하여 프린팅해서 적절한 너트와 볼트로 조이면 될 듯.

**센서필팅**  
MPU6050 에 칼만|상보필터를 적용하는 코딩

* 상보필터가 더 쉽고 계산량이 적다고 함. 칼만필터보다는 상보필터를 사용할 것임.
* 관련 도서 : Matlab 을 활용한 칼만필터의 이해

**모터제어**  
3개의 모터를 PID 제어하는 코딩  
PID 제어는 원하는 값을 보다 빠르고 정확하게 얻기 위해 사용하는 제어의 한 방법임. 이를 모터의 회전수에 적용하기 위해 원하는 값과 실제값 간의 차이값이 필요한데 이를 위해 실제 회전수를 측정할 수 있어야함. 회전수를 스스로 측정하는 엔코더 모터는 개당 몇 만원씩 하는 고가의 모터고 금전상 우리 동아리에서 구입할 모터는 6000원 짜리 모터드라이버 일체형 중고 모터임. 즉 엔코더가 없음. 그래서 (적외선)엔코딩 구현이 필요할 것임. 어렵진 않다고 생각함.

그런데 PID 제어가 굳이 필요한가에 대한 의문이 있음.

현재 우선순위는 센서필팅 = 수학적 모델링 = 3d printing > 모터제어