

KNU Hustar.

Vehicle Application

IDEA



경북대 ICT 휴스타
정혜진, 여동훈, 우승엽, 이상목, 최지한

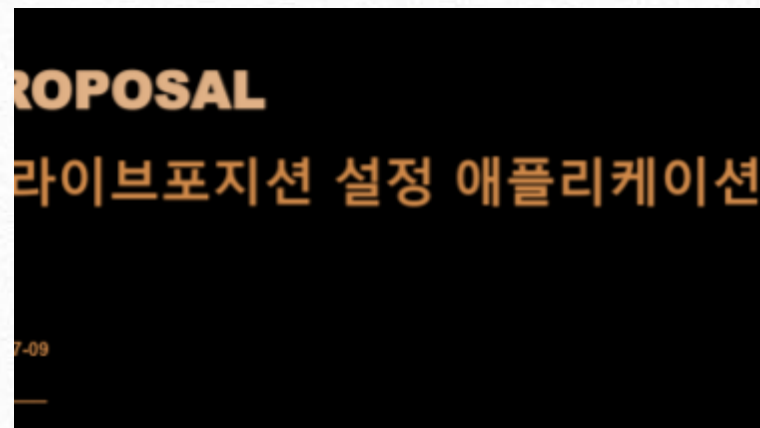
2021/07/29

CONTENTS .

4주간의 프로젝트 진행과정

1주차

차량용 어플리케이션 아이디어 도출
아이디어 종합 및 추리기
제안서 작성



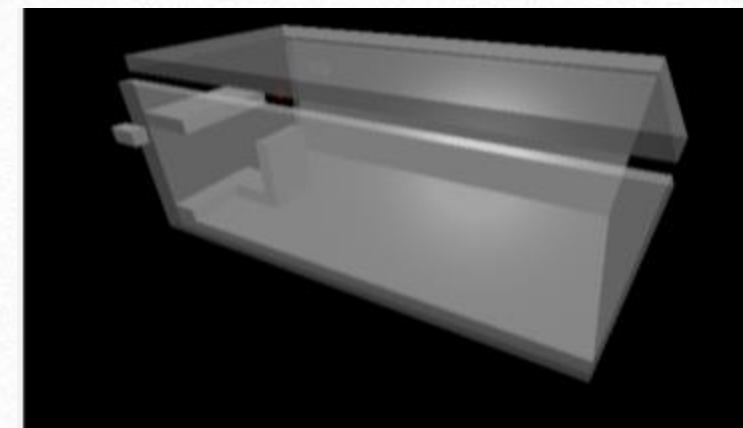
2주차

개발환경 선정 및 구축
R & R 정하기
수학적 모델 제시



3주차

실측 data 수집
알고리즘 개발
Vpython 시뮬레이션 구현
서버를 이용한 통신 App 제작



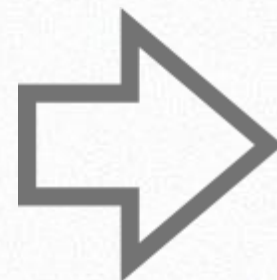
4주차

코드통합
프로젝트 테스트 및 결과 도출



IDEA.

주변 도움 서비스
 사이드미러, 시트 사용자 자동 세팅
 EDR 사고기록장치 클라우드 데이터베이스와 연동
 노래방
 A필러 사각지대 시각화
 차량 쉐어링강도 조절
 차박용 시트 침대화
 전기차 VESS음량, 클락션 음량 조절
 차량 색 조절
 빔프로젝터 영화관
 윈드실드 성에제거 시스템
 에어컨 필터 교체시기 알림
 터널 순환모드 자동제어
 노면소음 노이즈 캔슬링 기능
 물체추적 헤드라이트 고라니 추적시스템



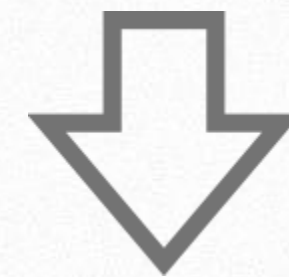
1. 주변 도움 서비스
2. 사이드미러, 시트 사용자 자동 세팅 ☒
3. EDR 사고기록장치 클라우드 데이터베이스와 연동
4. 노래방
5. 차량 쉐어링강도 조절
6. 전기차 VESS음량, 클락션 음량 조절

Project .



✓ 기존 (메모리 시트)

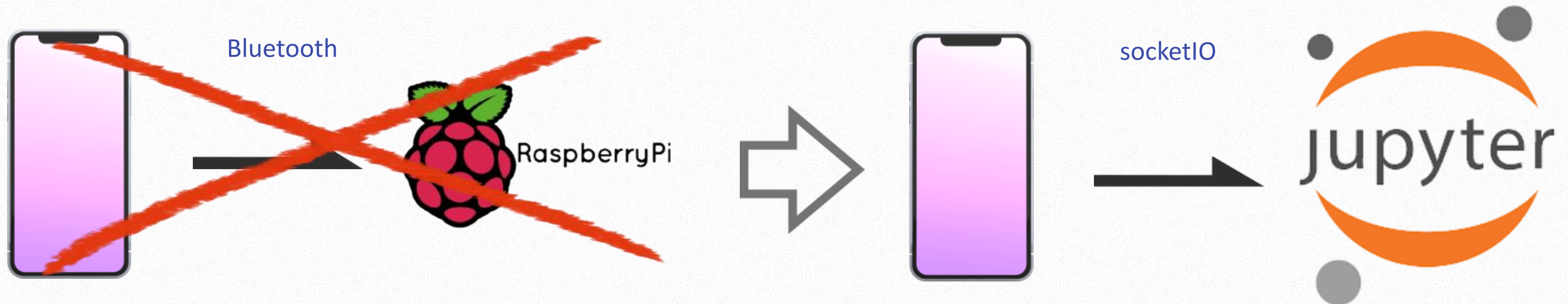
하나의 차량에 대하여
여러 운전자의 드라이브 포지션 셋팅을 저장



✓ 프로젝트 목표

사용자의 설정을 외부에 저장하여
자동차의 종류가 바뀌더라도 사용자의 설정을 토대로
편한 드라이브 포지션을 적절하게 변환하는 모델을
구현하고자 함

DEVELOPMENT ENVIRONMENT.



Android Studio : 안드로이드용 애플리케이션 개발
 SQLite : 사용자의 세팅 정보저장을 위한 DB
 Raspberry PI : 소형화된 구동장치(사이드미러, 시트) 제어

Android Studio : 안드로이드용 애플리케이션 개발
 SQLite : 사용자의 세팅 정보저장을 위한 DB

Jupyter notebook : 자동차 시연 을 위한 환경
 socketIO : android app과 통신
 Vpython : 3D 모델링

ROLE & RESPONSIBILITIES

정혜진(팀장) - 어플구현 및 서버구축, 코드 통합

여동훈 - 수학적모델 제시 및 알고리즘(v2) 생성

우승엽 - vPython 시뮬레이션 구현

이상목 - 서버구축 및 알고리즘(v1) 생성

최지한 - 실측 및 테스트, 최종보고서 작성

MATHEMATICAL MODEL.

좌석 시트 앞뒤 조정

Model 1.

사용자가 편안한 앞뒤 공간 확보

좌석 시트 상하조정

Model 1.

사용자가 편안한 상하 공간 확보

Model 2.

대쉬보드에서의 눈높이 거리 고정

Model 3.

대쉬보드에서의 눈높이가 윈드 실드에서 차지하는 비율

사이드 미러 좌우각도 조절

Model 1.

사이드미러의 같은 지점을 바라봤을 때 같은 시야각을 확보한다.

사이드 미러 상하각도 조절

Model 1.

사이드미러의 같은 지점을 바라봤을 때 같은 시야각을 확보한다.

과정

< 세팅 된 차량 >

차량의 자원 + 사용자의 설정정보

세팅 로드

$$Y = F(x_{setting}) \gg x_{new} = F^{-1}(Y)$$

사용자 특성이 반영된 변수 값을 구함
(A, B, q_left, q_right, p)

< 새로운 차량 >

세팅 적용

사용자의 설정정보
도출

차량제원

- a_d : 페달 ~ 시트를 맨앞으로 당겼을 때의 거리
- b_d : 차량내부 바닥 ~ 시트를 맨아래로 내렸을 때의 거리
- c : 사이드미러 중앙 ~ 시트를 맨앞으로 당겼을 때 눈위치(사람머리두께를 약 17 ~ 18cm 라고 가정, 차량 옆면과 수평이 되는 거리측정.)
- d_left : 좌측 사이드미러 중앙 ~ 시트 중앙까지의 거리 (차량 옆면과 수직 되는 거리측정.)
- d_right : 우측 사이드미러 중앙 ~ 시트 중앙까지의 거리 (차량 옆면과 수직 되는 거리측정.)
- e : 차량내부 바닥 ~ 대시보드
- f : 차량내부 바닥 ~ 사이드미러 중앙까지의 높이
- g : 대시 ~ 천장

사용자 설정 정보

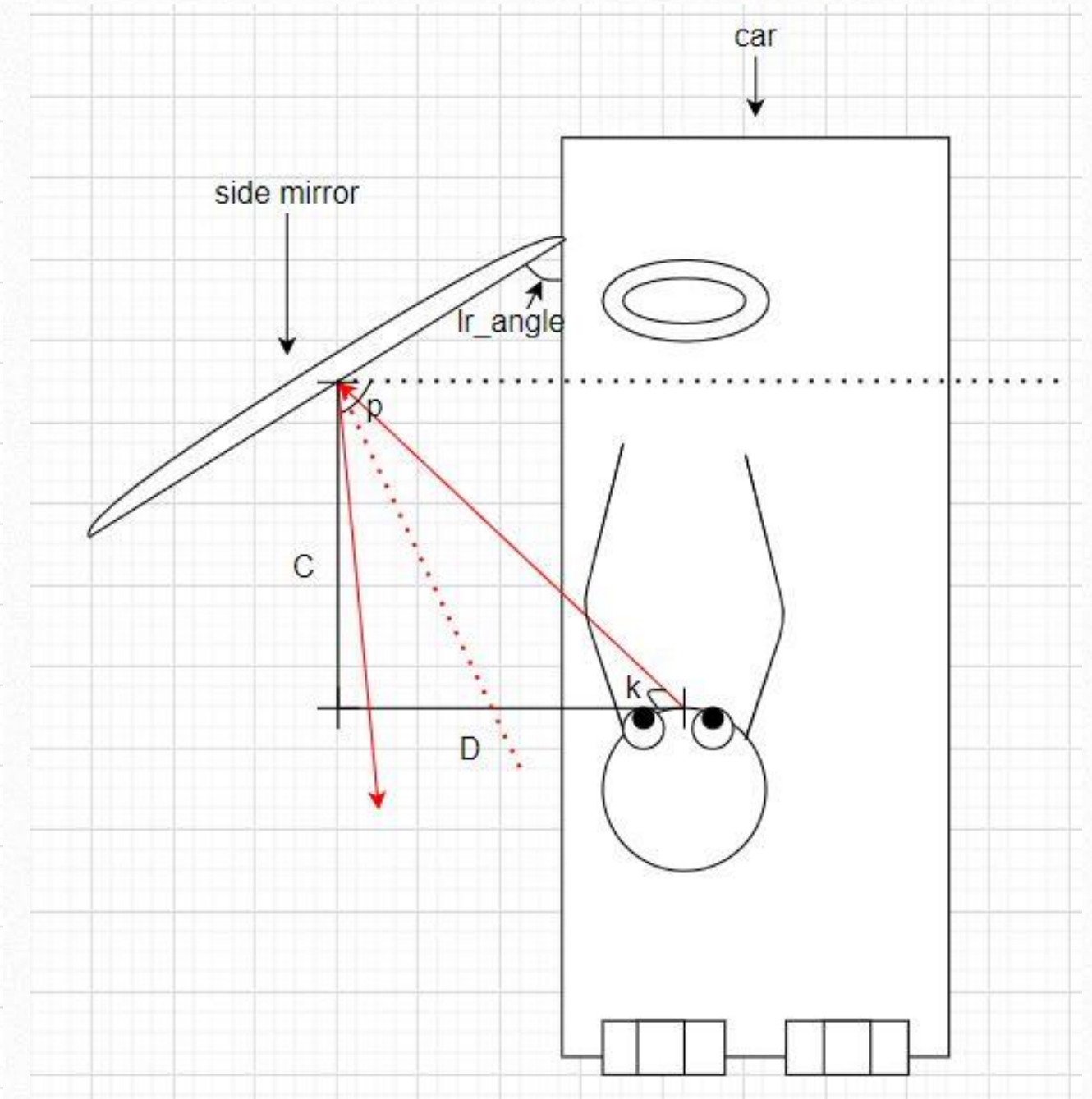
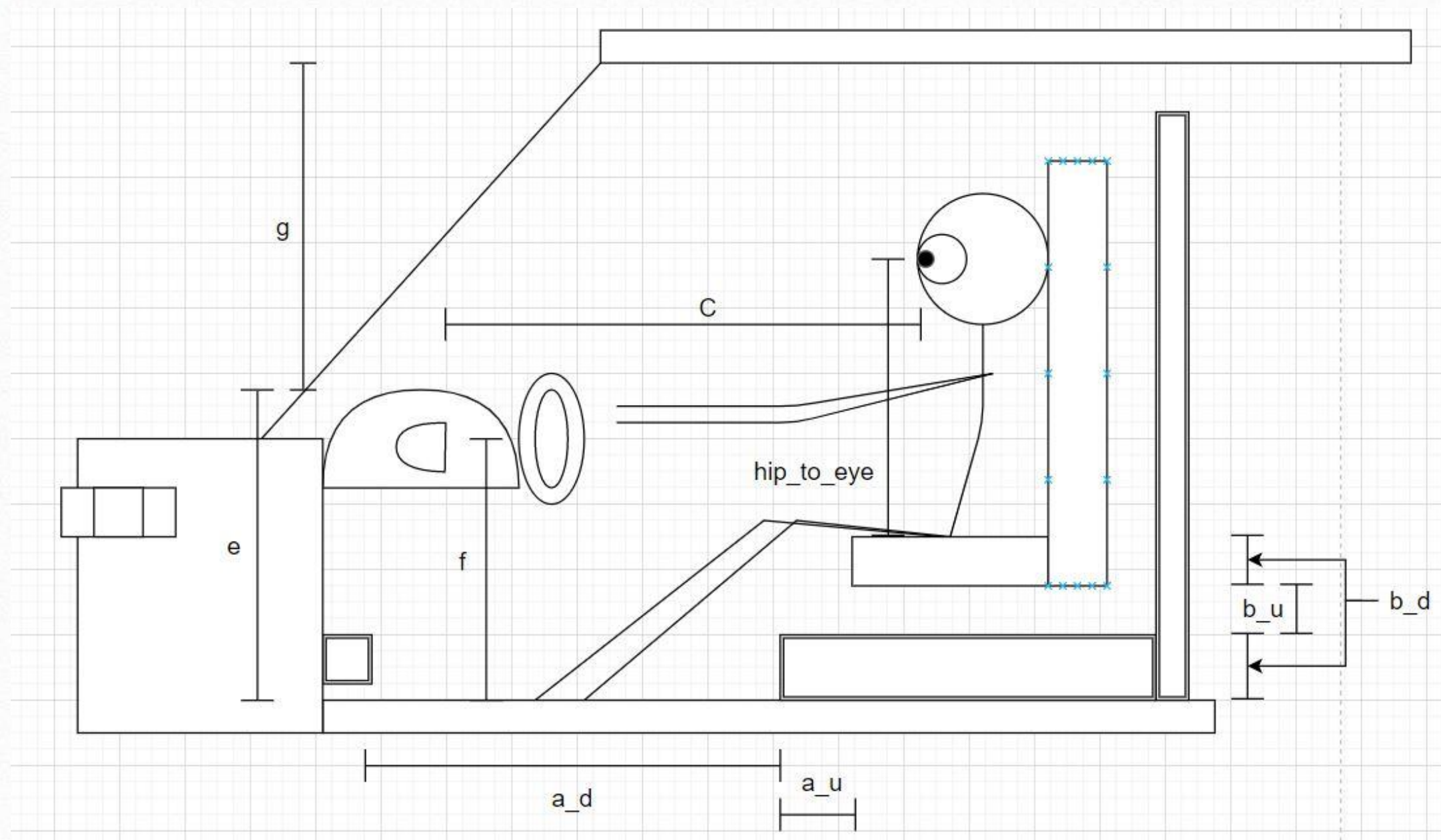
- 차량 세팅으로 부터 받아오는 값

- a_u : 사용자가 이동시킨 x값
- b_u : 사용자가 이동시킨 y값
- lr_angle_left : 사용자가 설정시킨 좌우 사이드미러 angle (차량 옆면 기준)
- lr_angle_right : 사용자가 설정시킨 좌우 사이드미러 angle (차량 옆면 기준)
- ud_angle : 사용자가 설정시킨 상하 사이드미러 angle (미러의 기울기)

- 사용자가 입력하여 얻어오는 값

- hip_to_eye : 사용자의 엉덩이 부터 눈높이 까지의 길이 (사용자가 입력한 키 * 0.438 + 50.973)
- 출처 : https://sizekorea.kr/page/data/8_1_1 (Size Korea)

모델에서 변수 확인



사용자 특성 변수 값 구하기

좌석 시트 앞뒤 조정

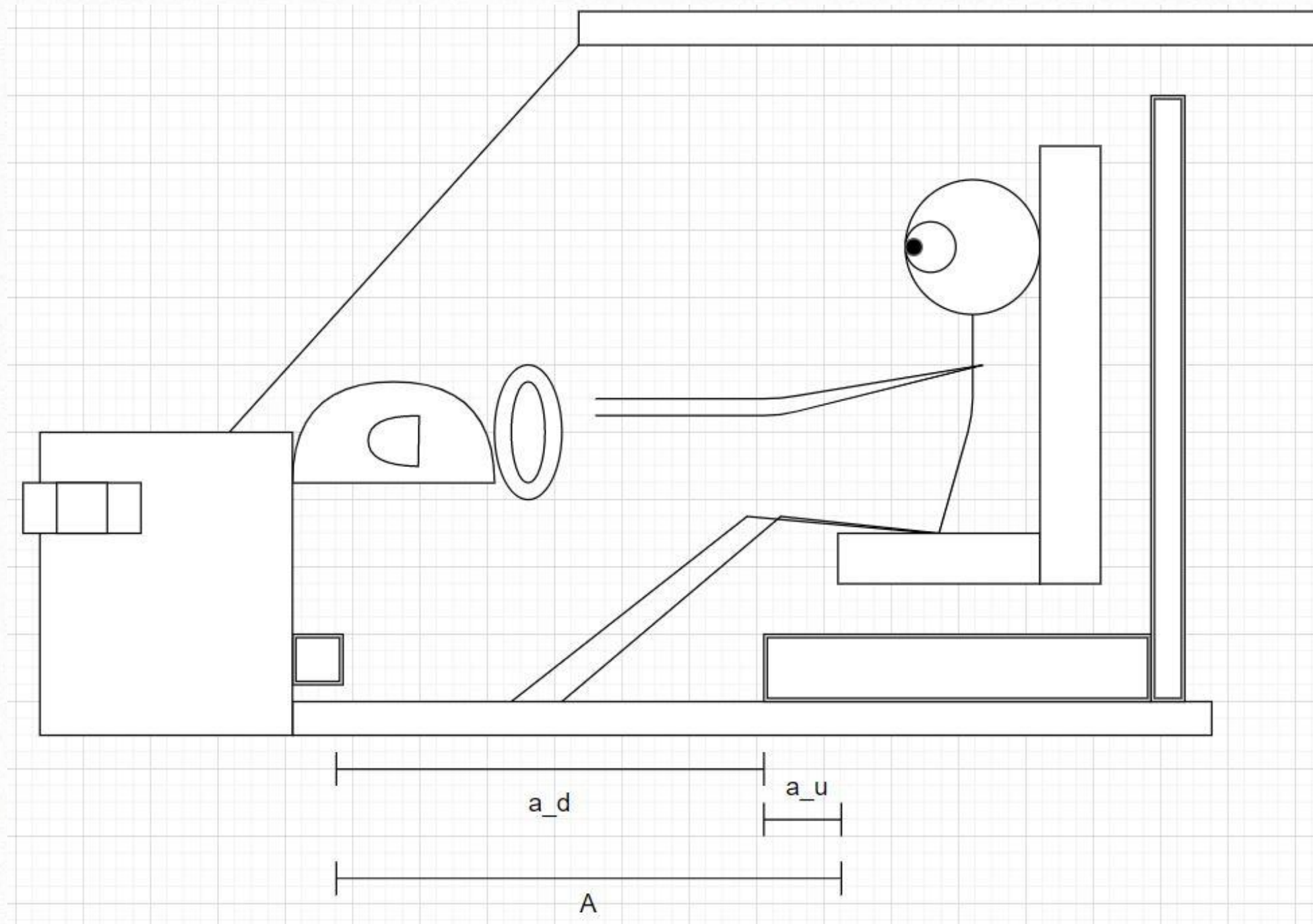
Model 1.

A = 사용자가 편안하다고 느끼는 공간

<초기 차량>
 $A = a_d + a_u$



<새로운 차량>
 $a_u = A - a_d$



사용자 특성 변수 값 구하기

좌석 시트 상하 조정

Model 1.

B = 사용자가 편안하다고 느끼는 공간

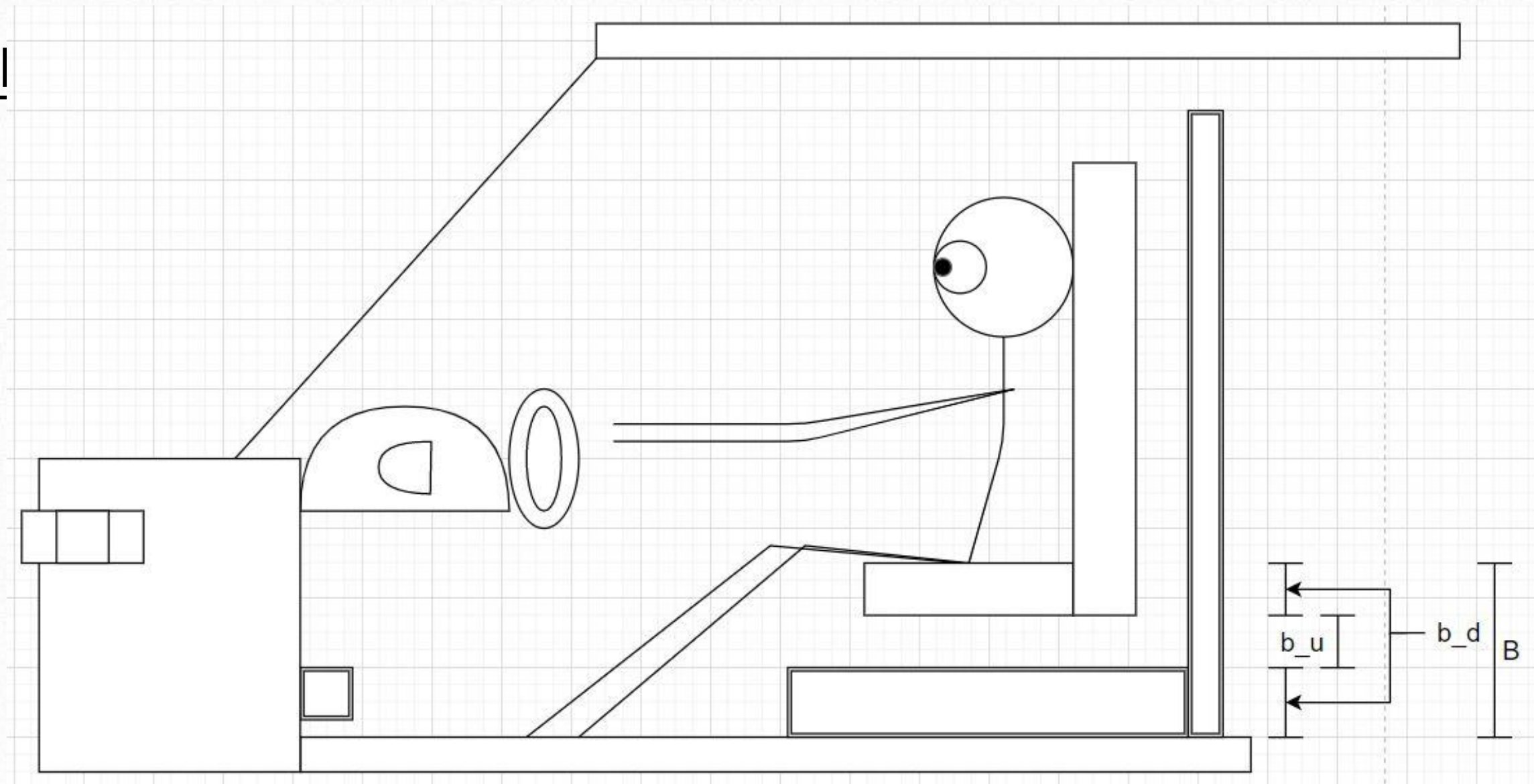
<초기 차량>

$$B = b_d + b_u$$



<새로운 차량>

$$b_u = B - b_d$$



사용자 특성 변수 값 구하기

Model 2.

B = 대시보드에서 부터 사용자의 눈높이
(세팅 된 좌석시트에서 대시보드 까지의 높이)

→ 사용자의 엉덩이에서 눈높이의 값은 계산에서 생략가능하다.

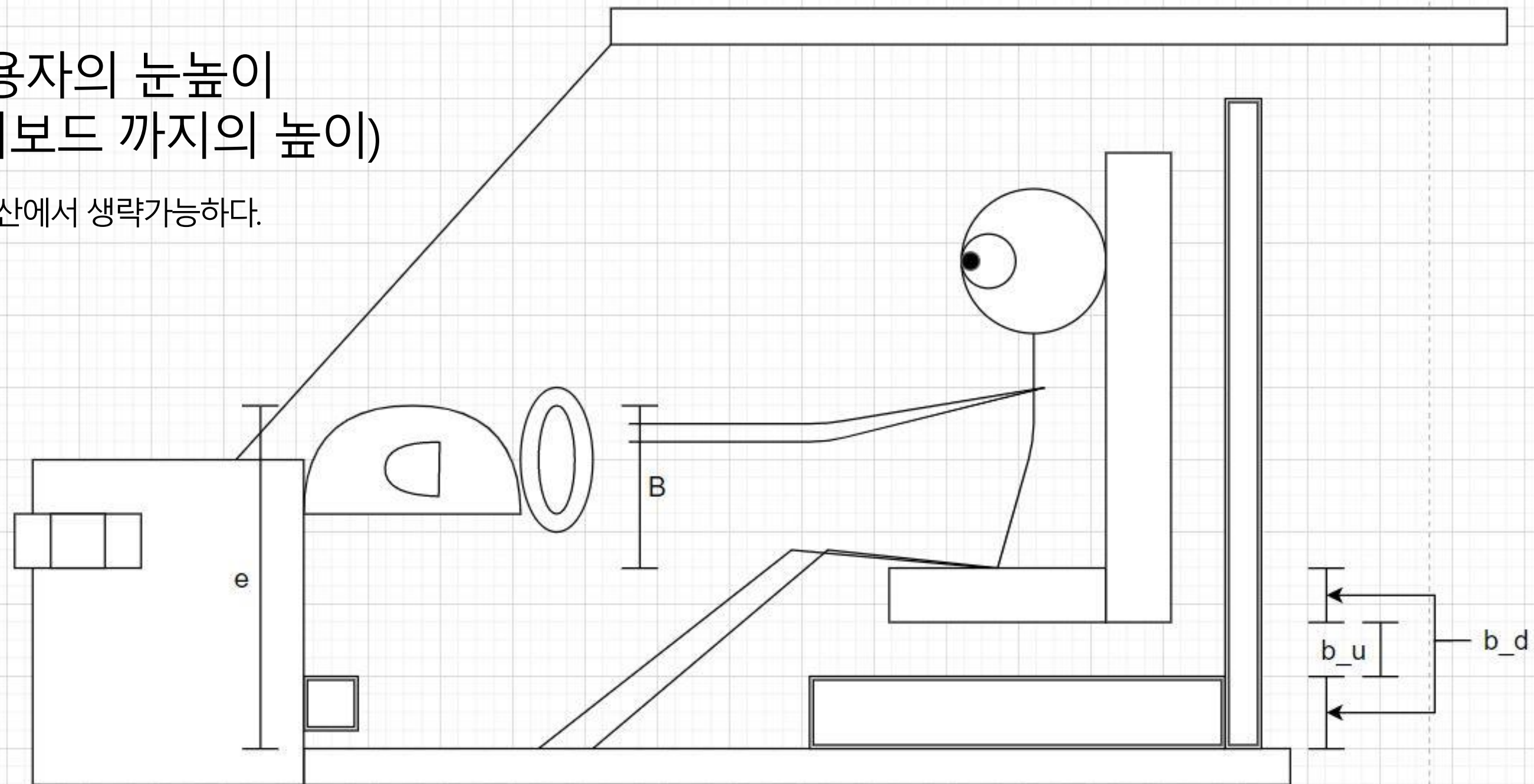
<초기 차량>

$$B = e - b_u - b_d$$



<새로운 차량>

$$b_u = e - B - b_d$$



사용자 특성 변수 값 구하기

Model 3.

B = 사용자가 시트를 조정 했을 때 대시보드에서 사용자 시선이 위치하는 지점의 비율

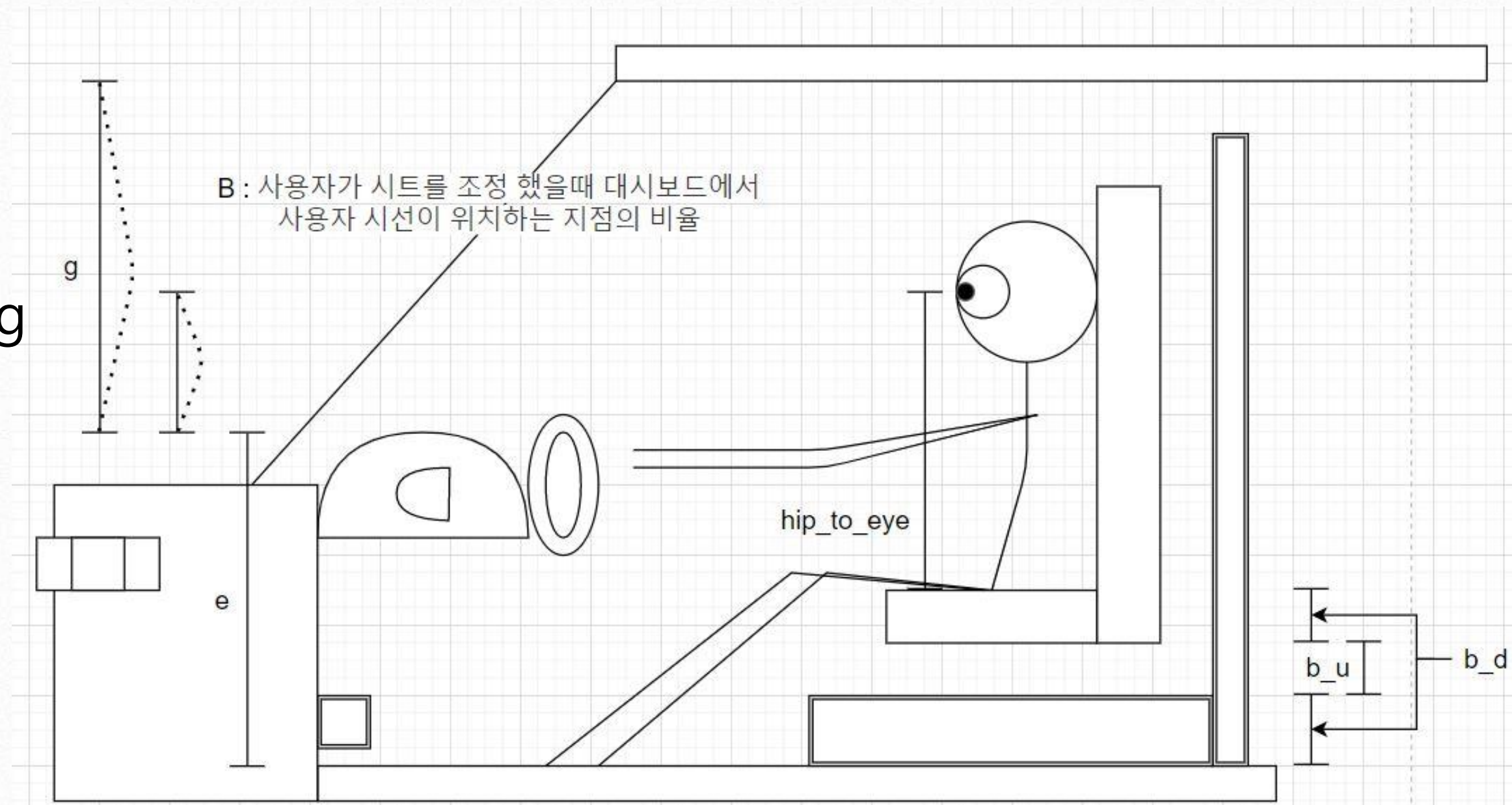
<초기 차량>

$$B = (\text{hip_to_eye} + b_u + b_d - e) / g$$



<새로운 차량>

$$b_u = B * g + e - b_d - \text{hip_to_eye}$$



사용자 특성 변수 값 구하기

사이드 미러 좌우각도 조절

Model 1. < 좌측을 기준으로 설명 >

p_left, p_right = 사용자가 사이드 미러 중앙을 바라봤을 때 보이는 시야를 각도로 표현
(C 와 D를 이용하여 구함.)

C = 사이드미러 중앙 ~

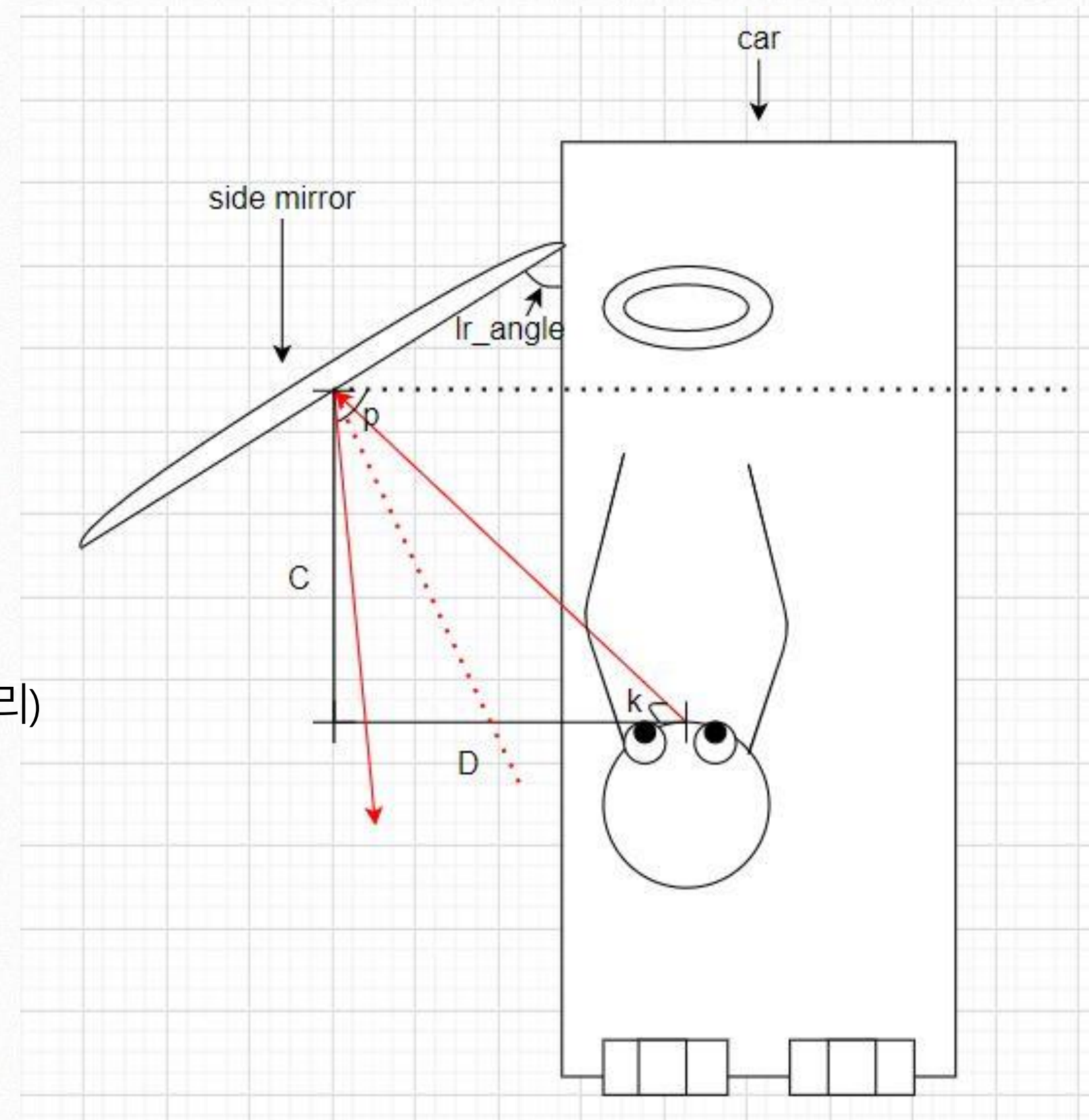
시트설정 후 사용자의 눈위치 (차량 옆면과 수평이 되는 거리)

D_left, D_right = 사이드미러 중앙 ~ 차량시트 중앙까지의 거리

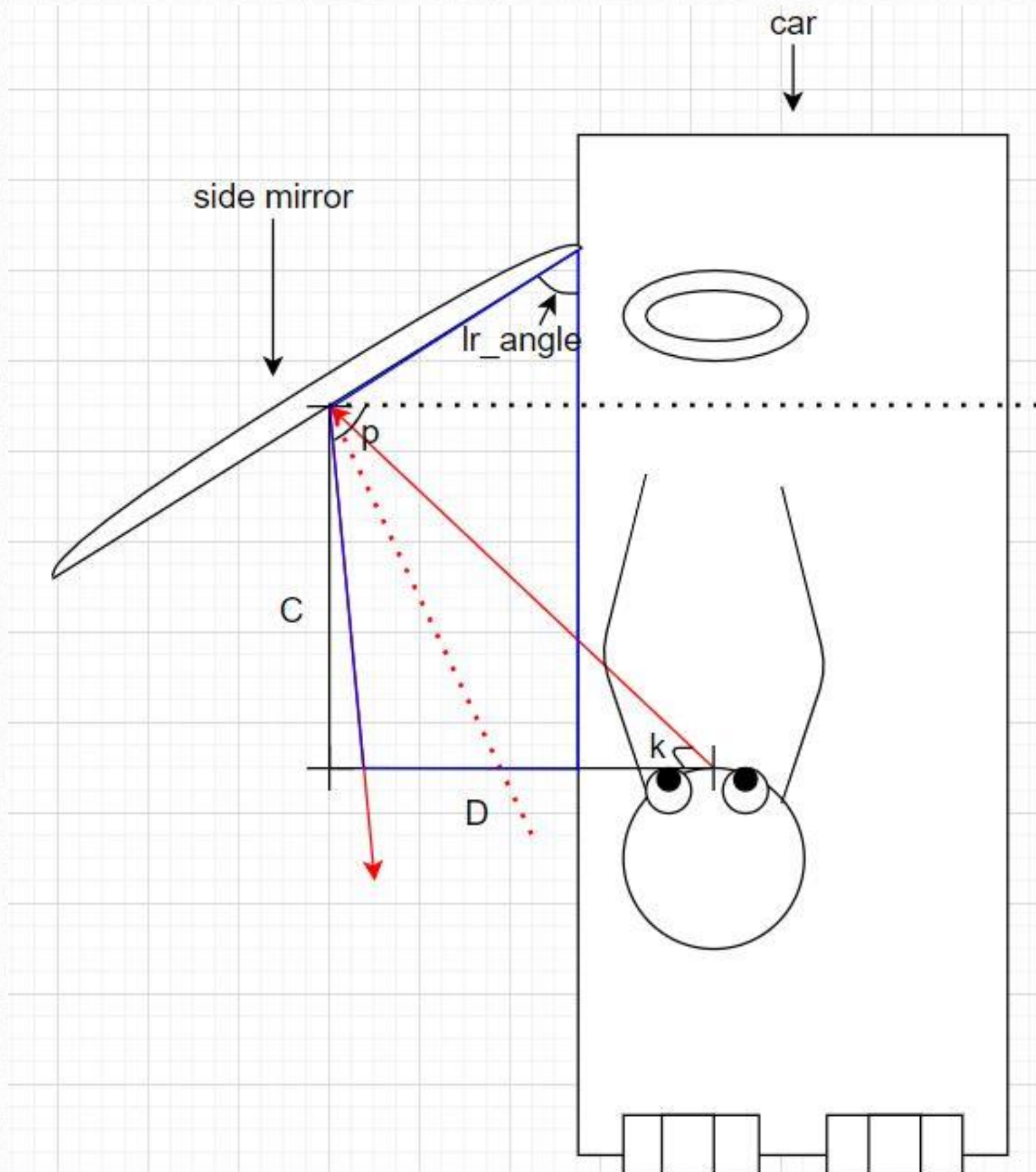
$$C = c + a_u$$

$$D = d$$

$$k = \arctan(C / D)$$



사용자 특성 변수 값 구하기



$$180^{\circ} - p + 90^{\circ} + \frac{p - k}{2} + 90^{\circ} + lr_angle = 360^{\circ}$$

$$lr_angle = \frac{p + k}{2} = \frac{p + \tan^{-1}\left(\frac{C}{D}\right)}{2}$$

$$p = 2 * lr_angle - \tan^{-1}\left(\frac{C}{D}\right)$$

<초기 차량>

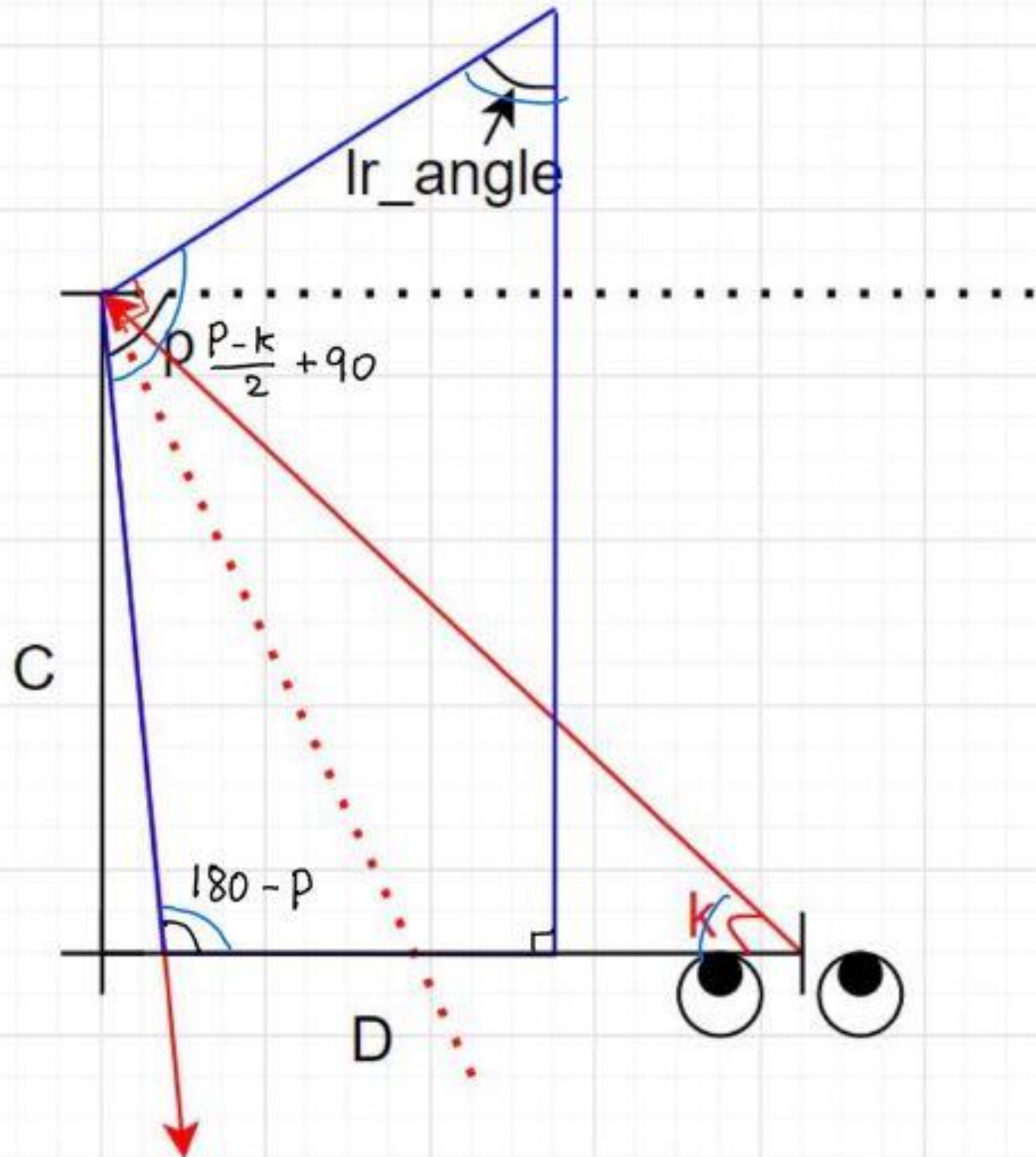
$$p = 2 * lr_angle - \arctan(C / D)$$



<새로운 차량>

$$lr_angle = (p + \arctan(C / D)) / 2$$

사용자 특성 변수 값 구하기



$$180^\circ - p + 90^\circ + \frac{p-k}{2} + 90^\circ + lr_angle = 360^\circ$$

$$lr_angle = \frac{p+k}{2} = \frac{p + \tan^{-1}(\frac{C}{D})}{2}$$

$$p = 2 * lr_angle - \tan^{-1}(\frac{C}{D})$$

<초기 차량>

$$p = 2 * lr_angle - \arctan(C / D)$$



<새로운 차량>

$$lr_angle = (p + \arctan(C / D)) / 2$$

사용자 특성 변수 값 구하기

사이드 미러 상하각도 조절

Model 1.

q = 사용자가 사이드 미러 중앙을 바라봤을 때 보이는 시야를 각도로 표현
(C와 E를 이용하여 구함.)

C = 사이드미러 중앙 ~

시트설정 후 사용자의 눈위치 (차량 옆면과 수평이 되는 거리)

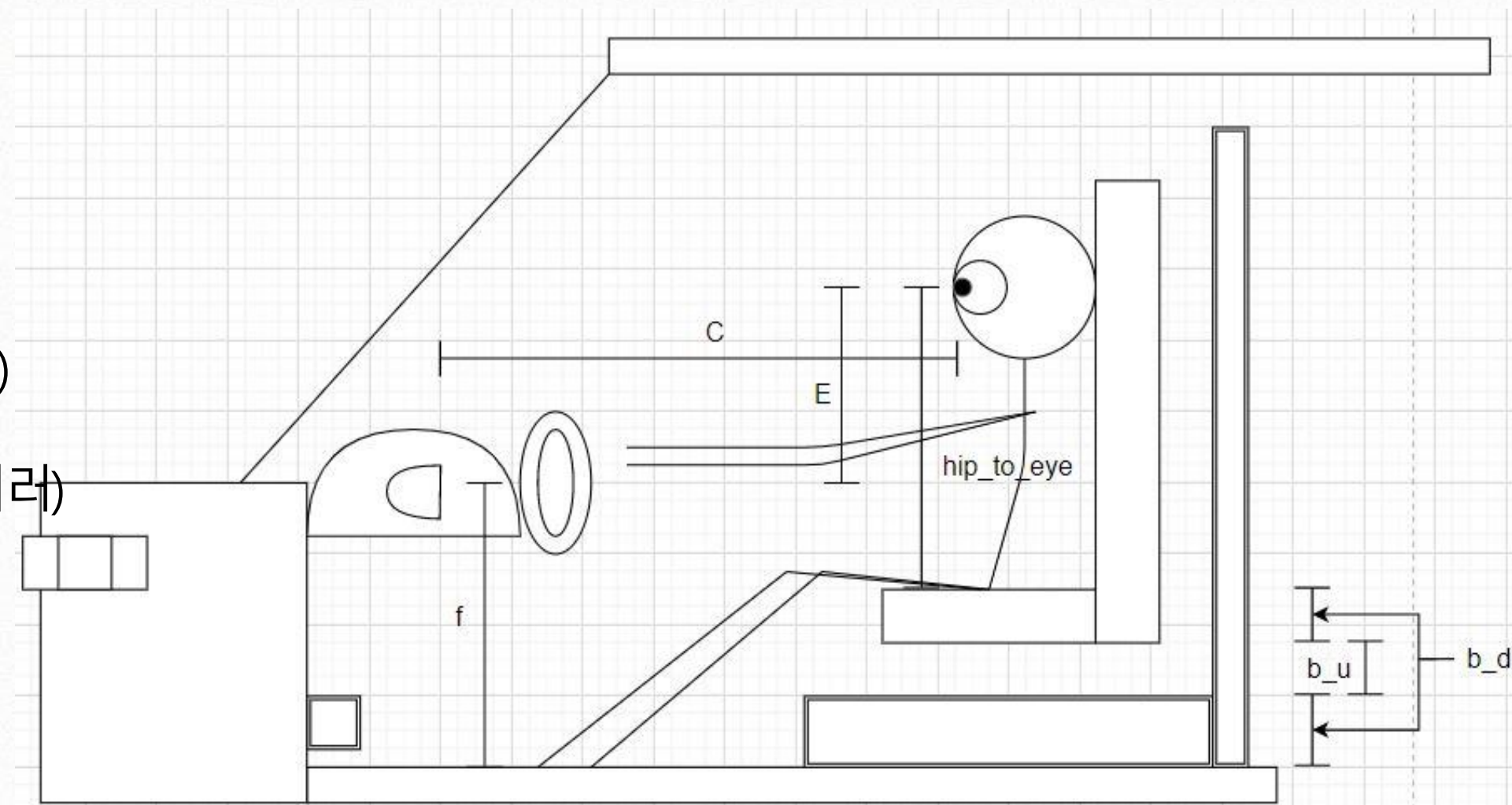
E = 사이드미러 중앙 ~ 사용자의 눈높이

((바닥 ~ 조정된시트의 높이) + (사람의 엉덩이 ~ 눈위치) - (바닥 ~ 미러))

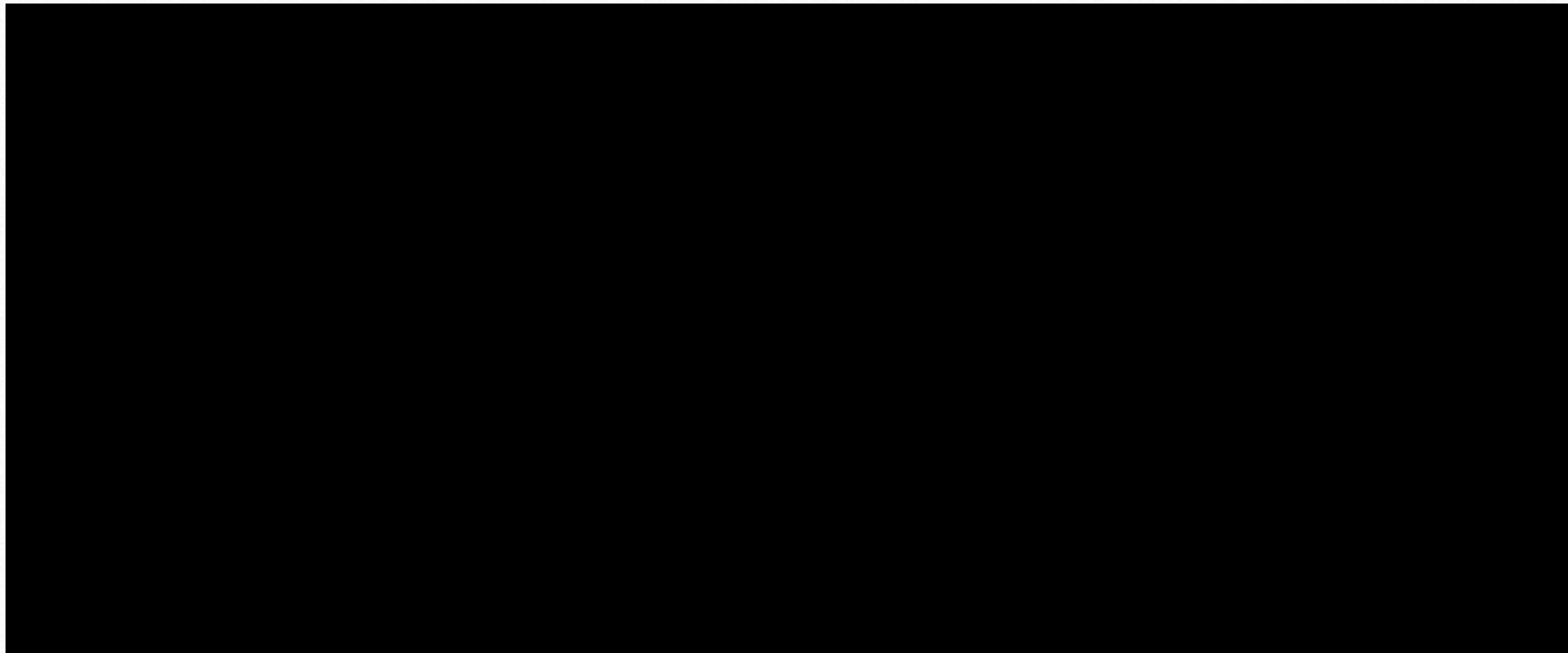
$$C = c + a_u$$

$$E = b_u + b_d + \text{hip_to_eye} - f$$

$$j = \arctan(C / E)$$



SIMULATION.



THANK YOU.

SL