How to make a Clean Shot!!

O.T.R

2002006307 박대훈

2002007063 진찬웅

Step1: Project Statement

NBA를 보면 스타플레이어의 경우 슈팅한 공이 정확히 골네트로 꽂히는 이른바 '클린샷'을 자주 성공하는 것을 볼 수 있다. 어떻게 하면 그런 슛을 성공할 수 있는지 여러 슈팅 중 제일 기본인 '자유투'로 알아보기로 하겠다.

Step2: Data & Information Collection

The
Free
The
Rea
The
The

Step3: Identification / Definition of Design Variables

The Initial Velocity: $v_o(m/s)$
Release Angle: $\theta(°)$

릴리즈 높이 h는 평균 릴리즈로 Constant화하였고
공기의 저항은 무시할 만큼 작고, 슈팅 시 점프는
고려하지 않는다.(발뒤꿈치를 드는 행위)
뱅크슛은 제외하며 공의 회전은 무시한다.

Step4: Identification of a Criterion to Be Optimized

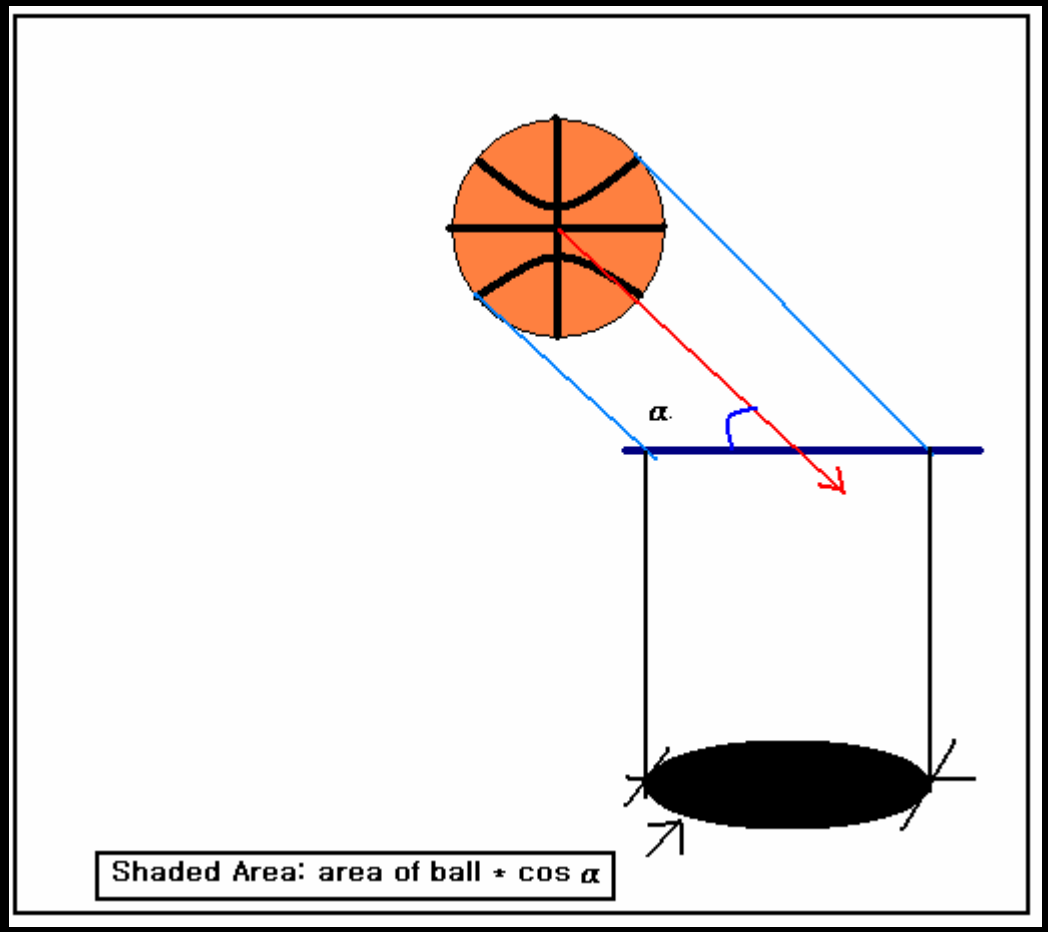
-목적함수

$$f = A' = A \times \cos\alpha$$

= 투영면적

A: 공의 면적

=>투영면적을 최소화!



Step4: Identification of a Criterion to Be Optimized

-속도성분

$$v_x = v_o \cos\theta \qquad v_y = v_o \sin\theta - gt$$

-위치성분

$$x = v_o \cos\theta \times t \qquad y = v_o \sin\theta \times t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\Rightarrow \quad y = \tan\theta - \frac{1}{2} g \left(\frac{x}{v_o \cos\theta} \right)^2$$

Step5: Identification of Constraints

- 릴리즈 각도는 다음과 같다.

$$0 < \theta < 90$$

- $\frac{dy}{dx} = 0$이 되는 X는 457cm전에 나타나야 한다.

Step5: Identification of Constraints

-클린샷은 공이 골대 안으로 림과 마찰없이 들어가는 것이다!

$424 < x_c < 445$ x_c : 공이 들어갈 수 있는 거리

-공이 림 안으로 들어갈 수 있는 입사각

$32.43 < \alpha < 90$

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\left.\frac{dy}{dx}\right|_{x=424}\right) = \tan^{-1}\left(-\frac{424g}{v_o{}^2\cos^2\theta}\right)$$