

## Discrete and Continuous Probability Distributions

Kesikli dağılımlara örnek: Bernoulli, Binom, Poisson, Geometric

Sürekli dağılımlara örnek: Uniform, Normal, Üstel

Bir zar attık ve 6 gelirse kazanacağız  $\Rightarrow$  Discrete

Bir adamın ağırlığını tahmin etme  $\Rightarrow$  Continuous

If a Random Variable ( $X$ ) is discrete variable;

You can calculate the probability that  $X$  is exactly equal to some value.

Örnek 2 kez para attığımızda Tura gelme olasılığımız.

$X$ (number of Tura)	Probability
----------------------	-------------

0	1/4
---	-----

1	1/2
---	-----

2	1/4
---	-----

Gördüğümüz gibi, each value of a discrete random variable with its probability of occurrence.

If a Random Variable ( $X$ ) is Continuous variable;

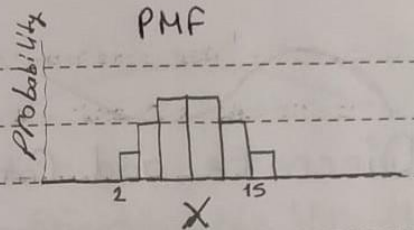
Probabilities of continuous random variables ( $X$ ) are defined as the area under the curve of its PDF.

for ex. you can calculate the probability that a man weighs between 160 and 170 pounds.

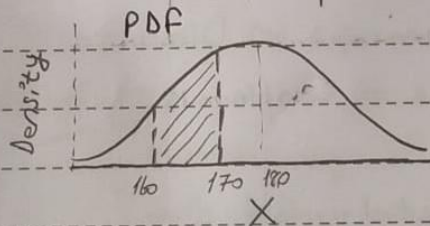
.../.../...

Discrete  $\Rightarrow$

$x$	$P(X=x)$
5	0.037
10	0.125
15	0.0226



Continuous  $\Rightarrow p(1 < x < 2) = 0.2$  gibi.



### Probability Distribution Functions

Discrete

Probability  
Mass Function

PMF

Continuous

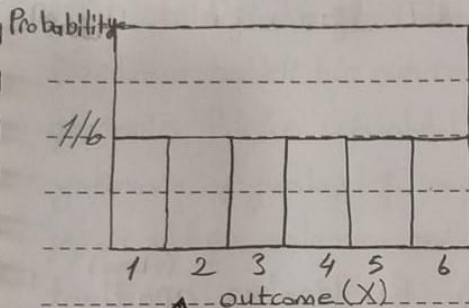
Probability  
Density Func

PDF

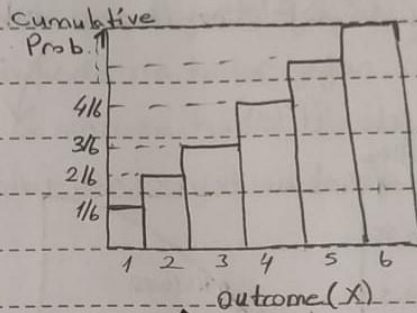
Cumulative Distribution Function  
(CDF)

Discrete'den Başlayalım:

Elimizde Bir zar var;



PMF



CDF

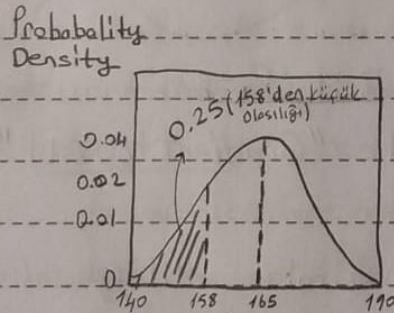
Mesela;

PMF'te

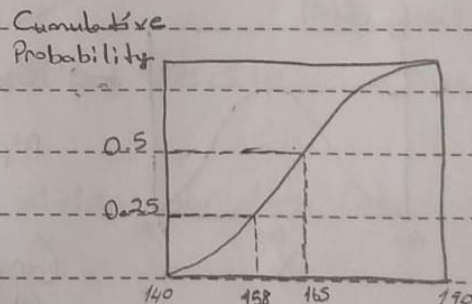
$$\text{CDF'te } P(X \leq 4) = P(X=1) + P(X=2) + P(X=3) + P(X=4)$$

Continuous'dan devam edelim;

Elimizde Kadınların boyu var;



PDF



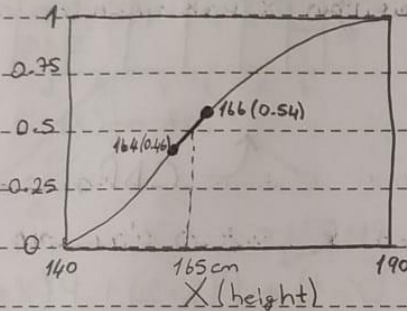
CDF



Peki sorum şu:

How much of the distribution is going to be around 165? CDF'ten bunu çıkarabiliriz.

Cumulative Probability  $(F(x))$

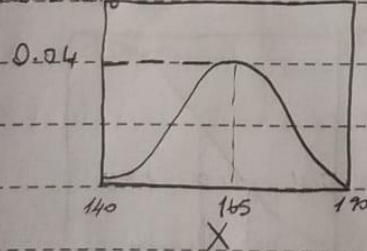


$\Rightarrow$  Bu line'in <sup>(slope)</sup> gradient'ine bakarak bunu çıkarabiliriz.

\* Higher Gradient = Higher Density

$$\frac{0.54 - 0.46}{2} = \frac{0.08}{2} = 0.04 \Rightarrow 165 \text{ için Density'imiz}$$

Prob. Density  $(f(x))$



$\Rightarrow$  Probability Density'lerimiz represent the "Gradient of CDF".

Gradient'in maximize edildiği nokta (slope) 165.

$$\frac{dF(x)}{dx} = f(x) ; \int_{-\infty}^x f(x) dx = F(x)$$

$$P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f(x) dx$$

\*  $P(X=x)=0$  for all  $x$  when  $X$  is Continuous.

PDF bildiğimiz gibi bize olasılık vermiyor, yoğunluk veriyor. Dağılımın belirli bir nokta etrafında ne kadar yoğun olduğunu gösterir. Birim uzunluk ( $dx$ ) başına ne kadar olasılığın  $x$  yakınında yoğunlaştığı veya olasılığın  $x$  yakınında ne kadar yoğun olduğu anlamına gelir.

→ Bir <sup>(örneğin)</sup>  $x$  noktası etrafındaki olasılık yoğunluğu büyükse, bu rasgele değişken  $X$ 'in  $x$ 'e yakın olmasına muhtemel olduğu anlamına gelir.

$f(x)$  can be greater than 1.

$F(x)$  can not. (0 ile 1 arasında)