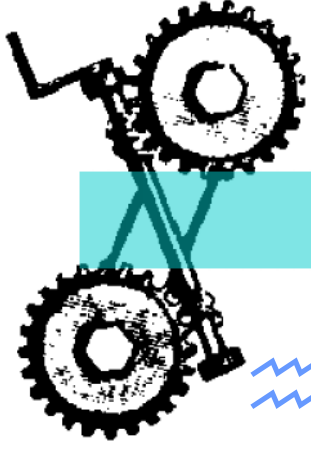


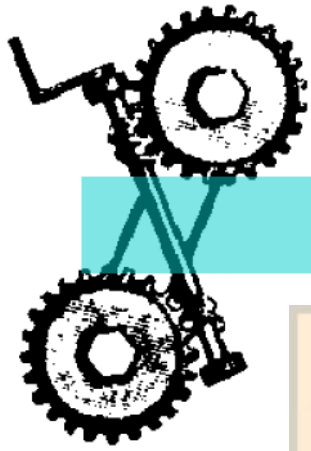
Ürün tasarımı

- Ürün tasarımı, firmanın ürününün özelliklerini, kendine özgü karakteristiklerini belirleme sürecidir.
- Piyasadaki ürün tasarımları müşteri gruplarının tercihlerine göre farklıdır.

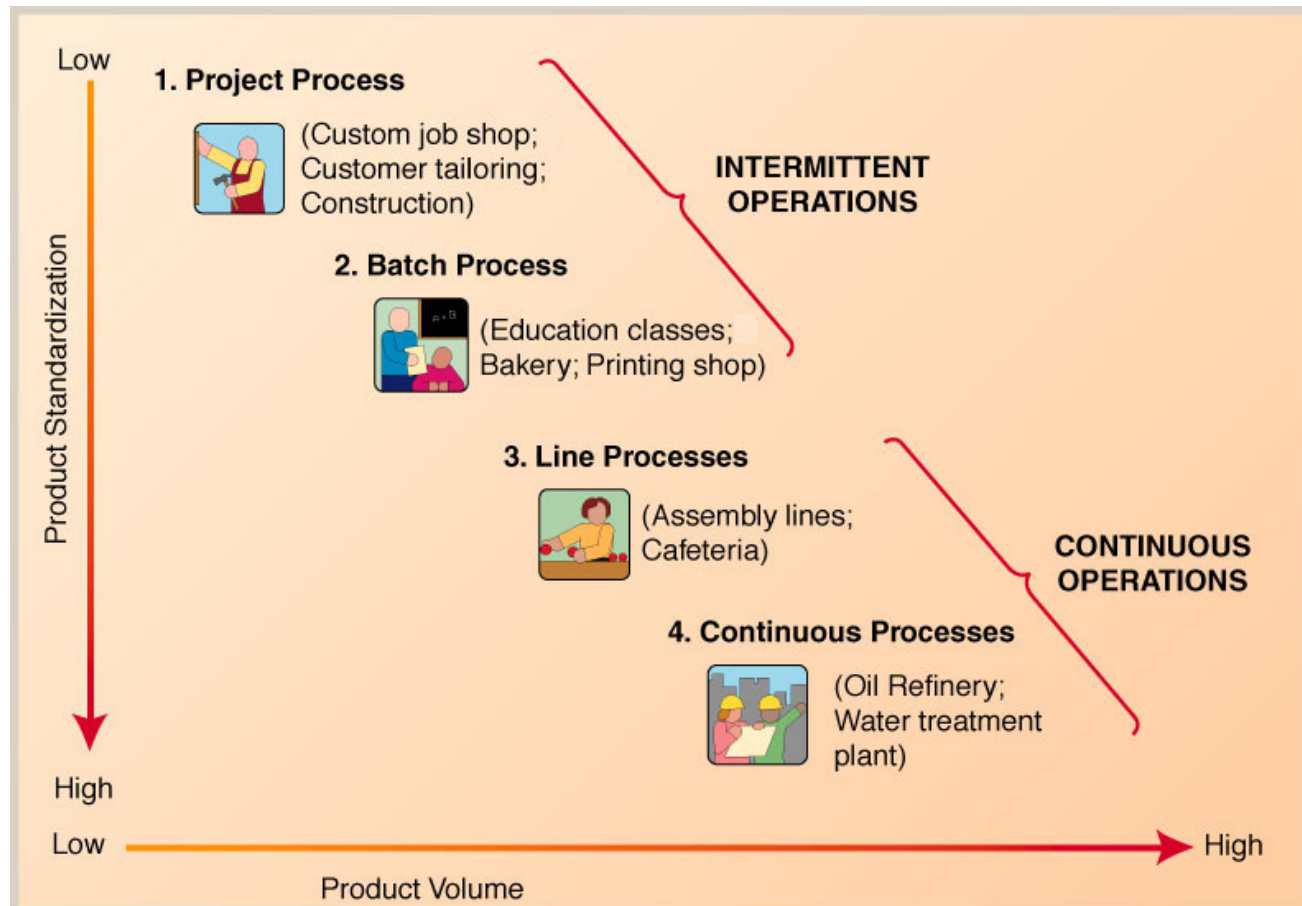


Süreç tasarımı, seçimi

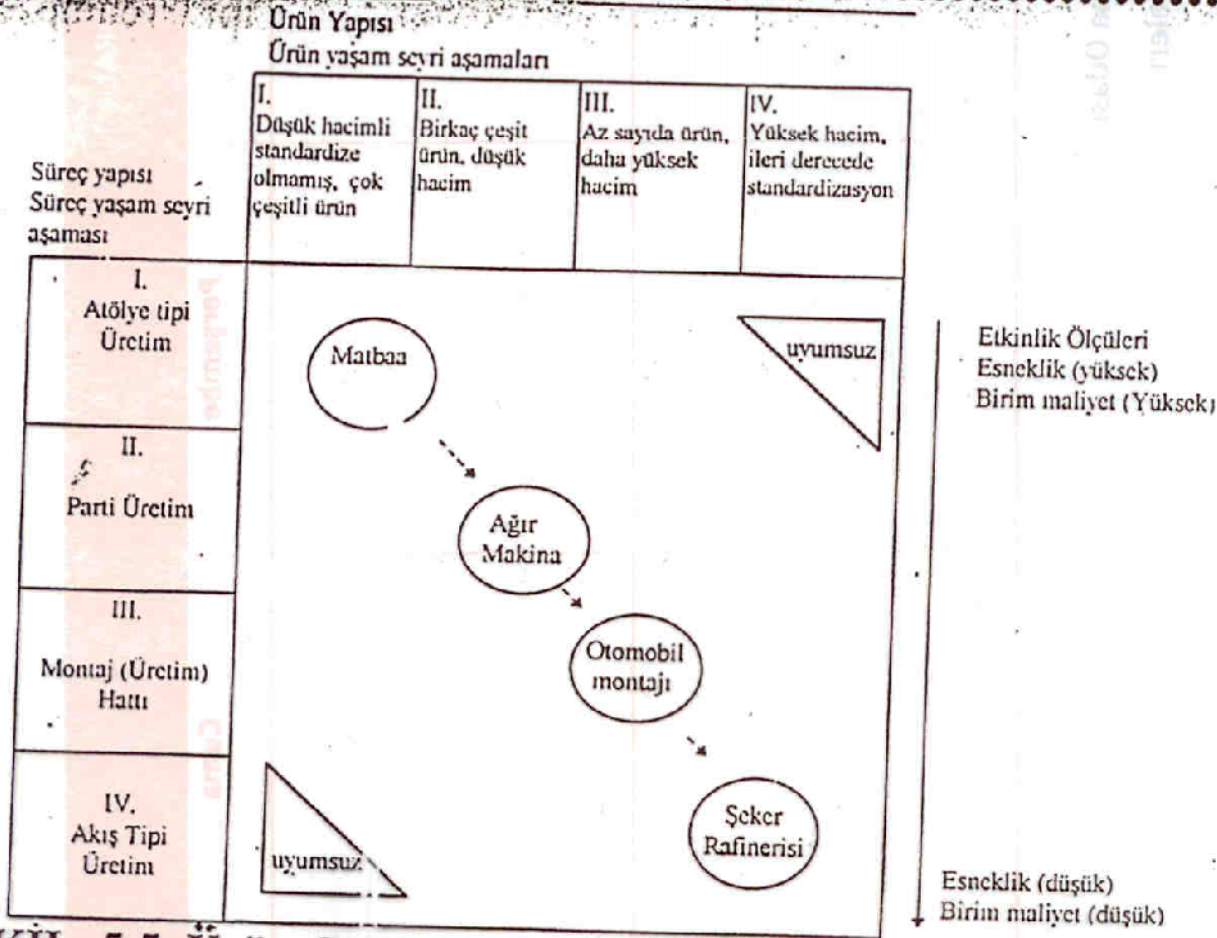
- ❏ Tasarlanmış ürünü üretmek için gerekli sürecin geliştirilmesidir.
- ❏ Ürün tasarımı ile birlikte yapılır.
- ❏ Her ürünün özelliklerini gerçekleştirmede farklı süreçler gerekir.
- ❏ Süreç seçimi, ürün tasarımını gerçekleştirmek için gerekli



Continuum of Process Types

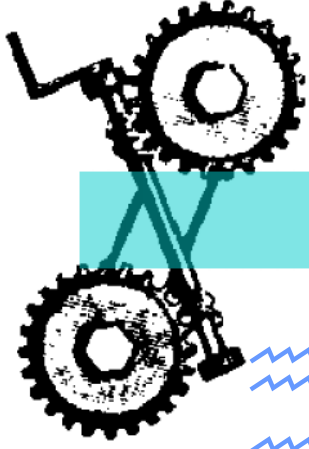


Ürün-süreç matrisi



ŞEKİL 5.5. Ürün-Süreç Matrisi

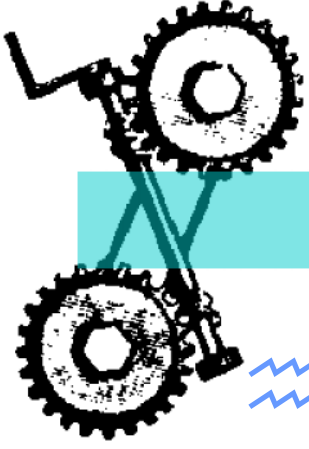
Kaynak: Hayes ve Wheelwright, "Link Manufacturing Process and Product Life Cycles", *Harvard Business Review*, Ocak-Şubat 1979, s. 135.



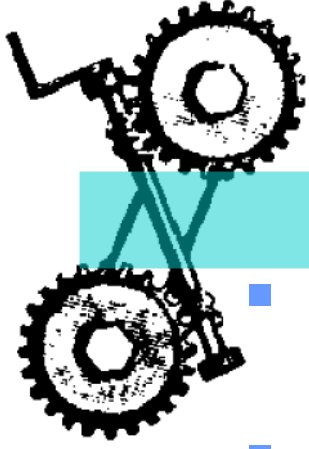
Ürün Tasarımı

- ⚡ Ürün Tasarımı ve Süreç Seçimi bir bütündür.
- ⚡ Firma çok de i ik bir ürün tasarlayabilir, ancak nasıl üretece ini bilmezse, bu ilelebet tasarım olarak kalır.
- ⚡ Ürün Tasarımı ve Süreç Seçimi
 - Ürün Kalitesini
 - Üretim Maliyetini
 - Tüketici Memnuniyetini Etkiler.

Ürün tasarımı ya da süreç iyi de ilse ürün kalitesi sorunlu olur.

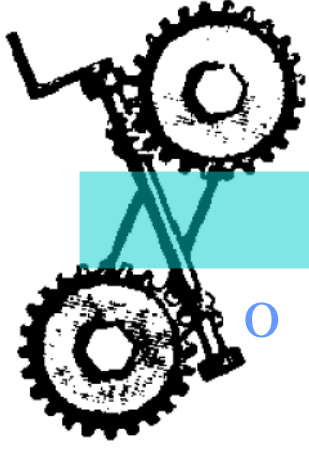


- ❏ Ürün tasarımı, birçok uzmanı bir araya getirir, heyecanlı ve yaratıcıdır, firmayı batırabilir ya da başarıya ulaştırabilir.
- ❏ Ürün tasarımı; ürünün görünüm, yapılabilecek malzeme, boyut- tolerans, performans standartları gibi özelliklerini belirleme sürecidir.



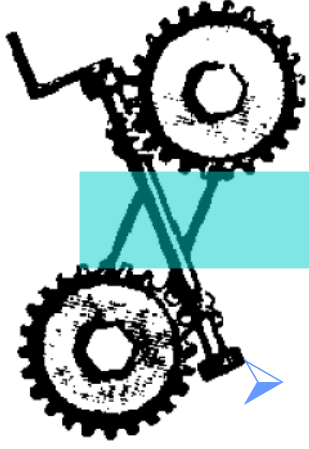
Hizmet Tasarımı

- Hizmet işletmelerinde ürün tasarımı ek özellikler içerir.
- Ürün soyut olduğu için, tüketicilerin estetik ve psikolojik açıdan yararları da göz önüne alınır.
- Hizmet tasarımında hem hizmet hem de hizmetin içinde bulunduğu konsept tasarlanır. Mücadele, ortam, ambiyans, kendini iyi hissetme gibi elemanlar eklenir.
- Hizmet tasarımı, hizmetin, fiziksel, duygusal, estetik, psikolojik yararlarına ilişkin özelliklerinin oluşturulmasıdır.



Ürün Tasarımının Stratejik Önemi

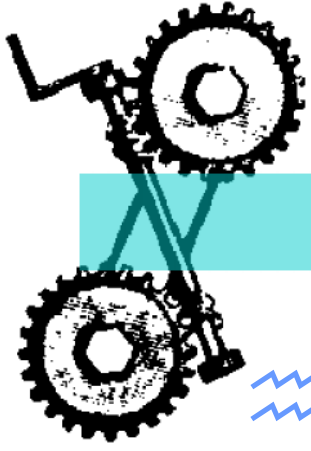
- Strateji, işletmeyi, müşterileri, rakipleri tanımlar.
- Bir ürün tasarımı, işletme stratejisine uygun olmalı, desteklemelidir.
- Ürün tasarımı, bir firmanın müşteri tabanını oluşturmasını etkileyen en büyük faktördür.
- Bir firmanın ürün tasarımı, firmanın işletme stratejisi tarafından belirlenen müşteri kitlesinin ihtiyaçlarına uygun olmalıdır.



Ürün Tasarımı Neyi Gerektirir ?

- Pazar analizcileri
- Tasarımcılar
- Satı Tahminleyiciler
- Mühendisler
- Finans Uzmanları
- Di er Çalış anlar

Stratejik Plan Yapma
ve
Dü ünme



İletme departmanları arasındaki rekabet, sürtüşmeler ya da iletişimimsizlik nedeniyle uyumsuz çalışmalar veya fikir birliği sağlanamaz ise ürün tasarımında aşağıdaki gibi karikatürize edilen durumlarla karşılaşılabilir.



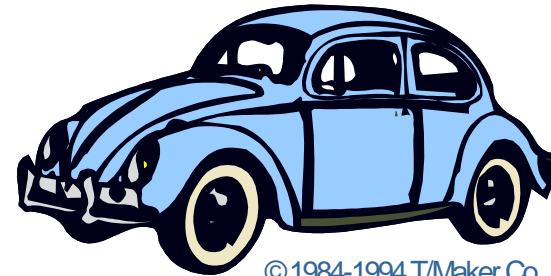
Humor in Product Design

As the customer
wanted it.



© 1984-1994 T/Maker Co.

As Marketing
interpreted it.



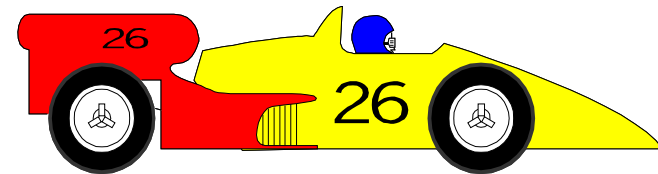
© 1984-1994 T/Maker Co.

As Operations made it.

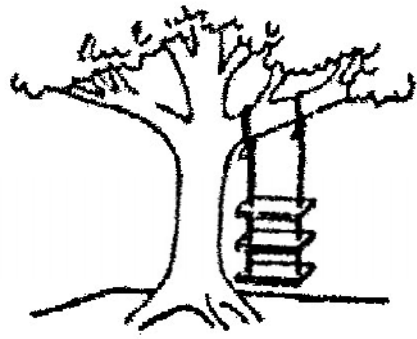


© 1984-1994 T/Maker Co.

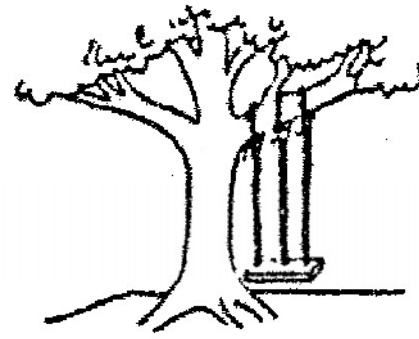
As Engineering
designed it.



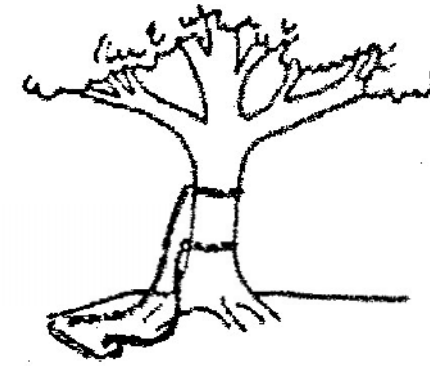
© 1984-1994 T/Maker Co.



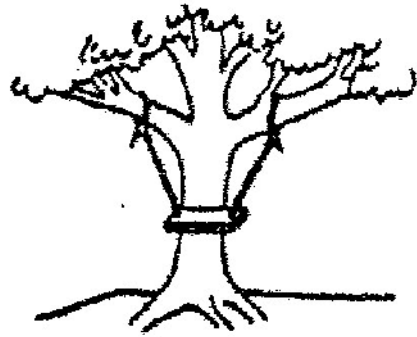
Pazarlamanın İsteddiği



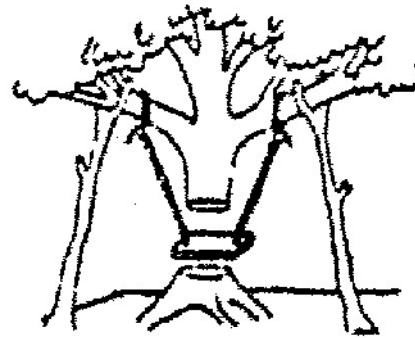
Yönetimin Onayladığı



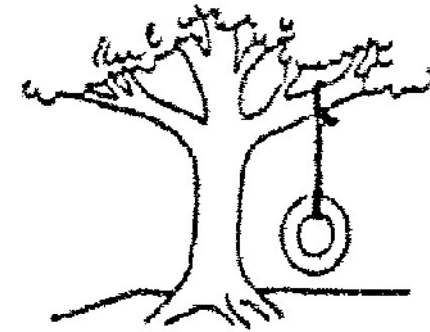
Mühendisliğin Çizdiği



İmalatın Ürettiği

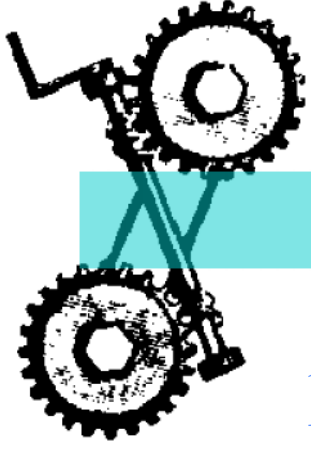


- Servisin Kurduğu



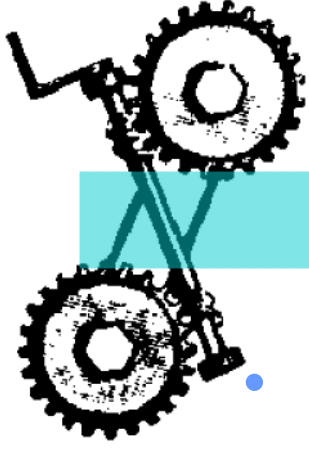
Müşterinin İsteddiği

- Tüketicinin istediği belirli niteliklerdeki bir mamulün işletme departmanları tarafından değişik yorumlanması.



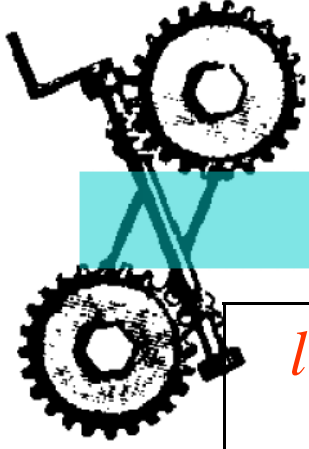
Ürün Tasarımındaki Basamaklar

1. Fikir Geliştirme
2. Seçme-değerleme
3. Ön Tasarım ve Test
4. Son Tasarım



Fikir Geliştirme

- Tüm tasarımlar bir fikir ile başlar. Fikirler çeşitli kaynaklardan gelebilir.
- Pazarda rekabetçi olabilmek için, firmalar düzenli olarak yeni ürünleri piyasaya sunmak zorundadırlar.
- Yeni ürün geliştirme sürecinin belirlenmesi endüstri dalına göre farklılık gösterir. Örneğin otomotiv sektöründe her yıl, hazır giyim sektöründe yılda en az iki kez iken, uçak sektöründe çok daha uzundur.



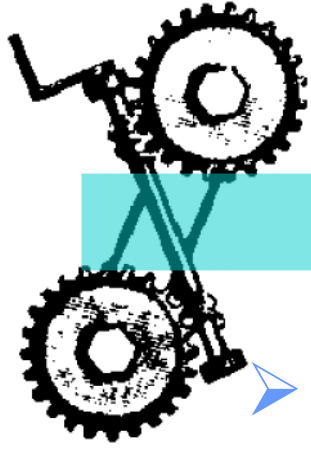
Fikir Kaynakları

İçeride:

- Ar-Ge Bölümü
- Patent Bölümü
- Üretim Bölümü
- Pazarlama Böl.
- İçeride Öneri Kaynak.

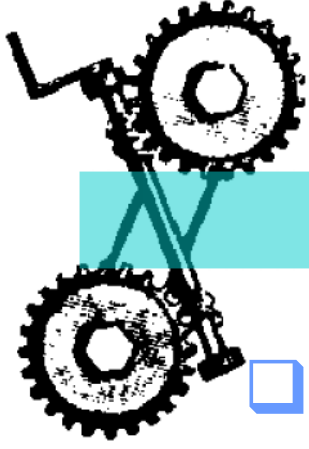
Dışarı:

- Tüketici ve müşteriler
- Toptancılar/perakendeciler
- Yeni buluş yapanlar
- Araştırma Kurumları
- Rakipler
- Mal teslim edenler
- Diğer Pazarlar
- Diğer Branş Malları
- Tamamlayıcı malların üreticileri
- Pazar Araştırma kurumları
- Reklamcılar
- Ekonomik birlikler
- İçeride Danışmanları



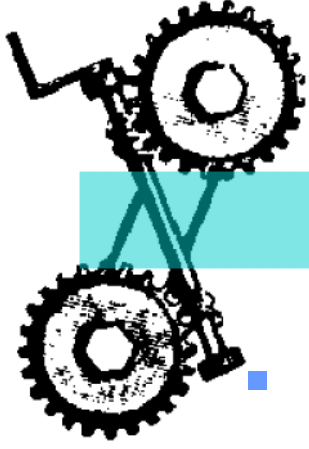
Tersine Mühendislik (reverse engineering)

- Rakip firmaların ürünlerini satın alıp, bu ürünü demonte ederek, ürünün tasarım özellikleri üzerinde çalışmaktadır.
- İncelenen ürünlerin üstün özelliklerini alıp kombinasyonlar oluşturmak en çok başvurulan yoldur.
- Ford Taurus modeli



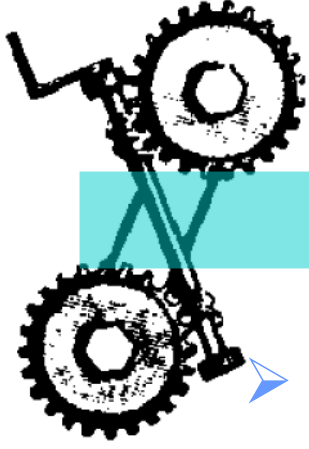
Seçme-değerlendirme

- Bir fikir ortaya atılıp geliştirildikten sonra bu fikrin başarı şansını belirlemek için değerlendirilmesi gerekir.
- Bu değerlendirmeyi yaparken çeşitli kriterlere göre ürün fikri değerlendirilir.
- Örneğin, üretim, finansman, pazarlama,... açısından değerlendirilebilir.



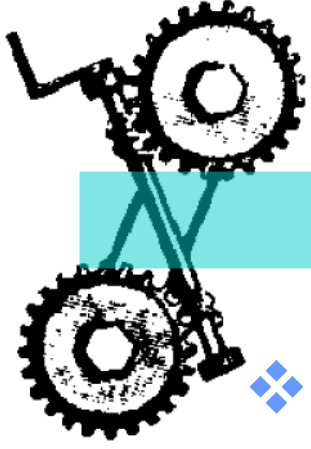
Üretim Açısından !

- Tasarlanan yeni ürünün üretimi neleri gerektiriyor, var olan kaynaklarla bu gereksinimler karşılanabilir mi?
- Yeni tesis ve ekipmanlara ihtiyacımız olacak mı?
- Ürünü imal etmek için yeterli iş gücümüz var mı?,
- Üretim için gerekli olan malzeme hazır olarak tedarik edilebilir mi?



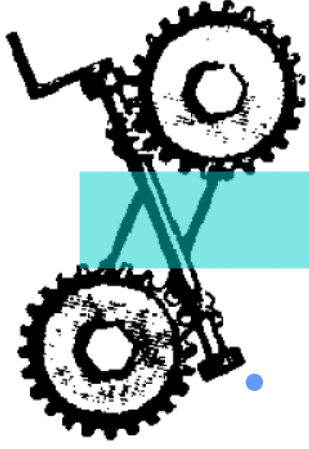
Pazarlama Açısından !

- Tasarlanması dü ünülen yeni ürün için potansiyel pazar nedir ?
- Ürün için pazar geli tirmek gerekecek mi? Ne kadar bir çaba gerekecek?
- Uzun dönemde satı potansiyeli ne olacak?



Finansman Açısından !

- ❖ Yeni ürünün
 - ❖ finansal potansiyeli,
 - ❖ maliyeti,
 - ❖ Geri ödeme süresi nedir ?



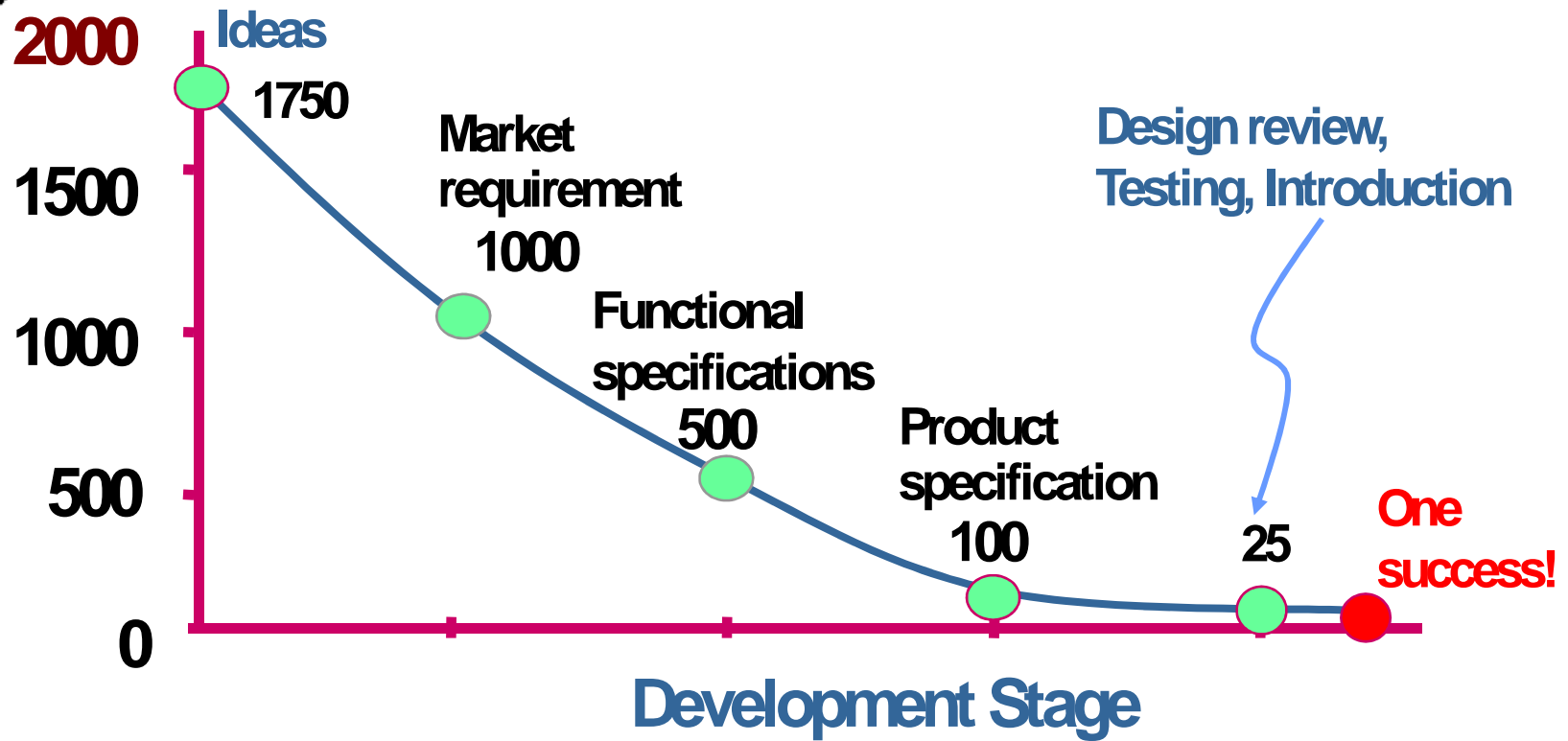
Fikrin Kabulü

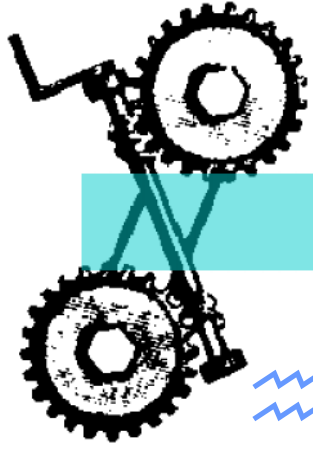
- Yönetim becerisi ve tecrübeler fikrin onaylanmasında anahtar rol üstlenir.
- Yeni bir ürün için ortaya atılan fikirlerin yaklaşık % 80'ni seçme-değerleme sürecini geçemez.
- Yeni fikri değerlendirilmede karar verme tekniklerinden de yararlanabiliriz.

Few Successes



Number





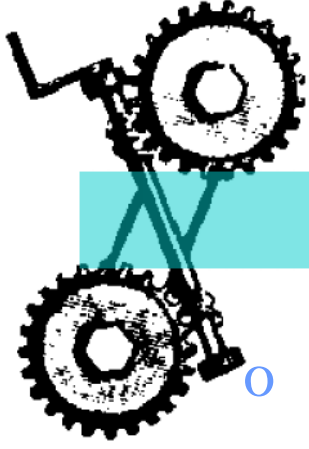
A ırlıklı puanlama modeli

- Yeni ürün fikirlerinin değerlendirilmesinde a ırlıklı puanlama modeli ile e itli ürün fikirleri kar ıla tırılabilir.
- Yöntemde ürün seçimini etkileyecek faktörler belirlenerek, bu faktörlerin birbirlerine göre önemleri ve her fikrin her faktörden aldığı puanlar kar ıla tırılır.



Örnek

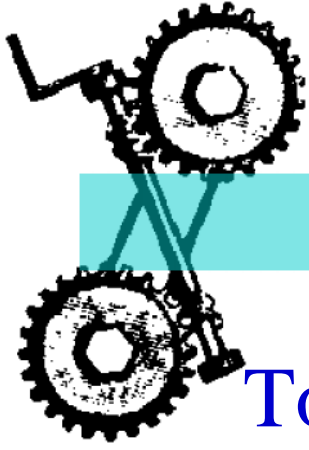
		Fikir A		Fikir B	
Faktör	Faktör a ırlı 1	Puan	A ırlıklı puan	Puan	A ırlıklı puan
NBD	0,20	8	1,6	7	1,40
Ürün hattına uyum	0,15	5	0,75	6	0,90
Teknik zorluk	0,18	6	1,08	4	0,72
.....
Toplam	1,00	40	6,86	36	7,02



Başabaş Noktası Analizi

- o Bu teknik firmanın toplam maliyetlerini kar ılamak için satması gereken ürün miktarını, yani başabaş noktasını bulmada kullanılır.
- o Firma için ulaşılması zor olan bir başabaş noktasına sahip olan bir ürünü üretmek tercih edilmez.
- o Toplam Maliyet = Sabit Maliyet + Değişken Maliyet

$$T.M. = F + (V).x$$



Toplam Gelir=Toplam Maliyet

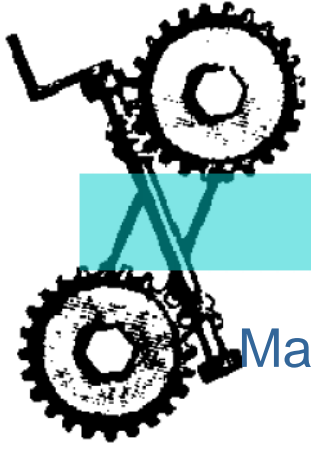
$$p \cdot x = F + v \cdot x$$

p=satı fiyatı

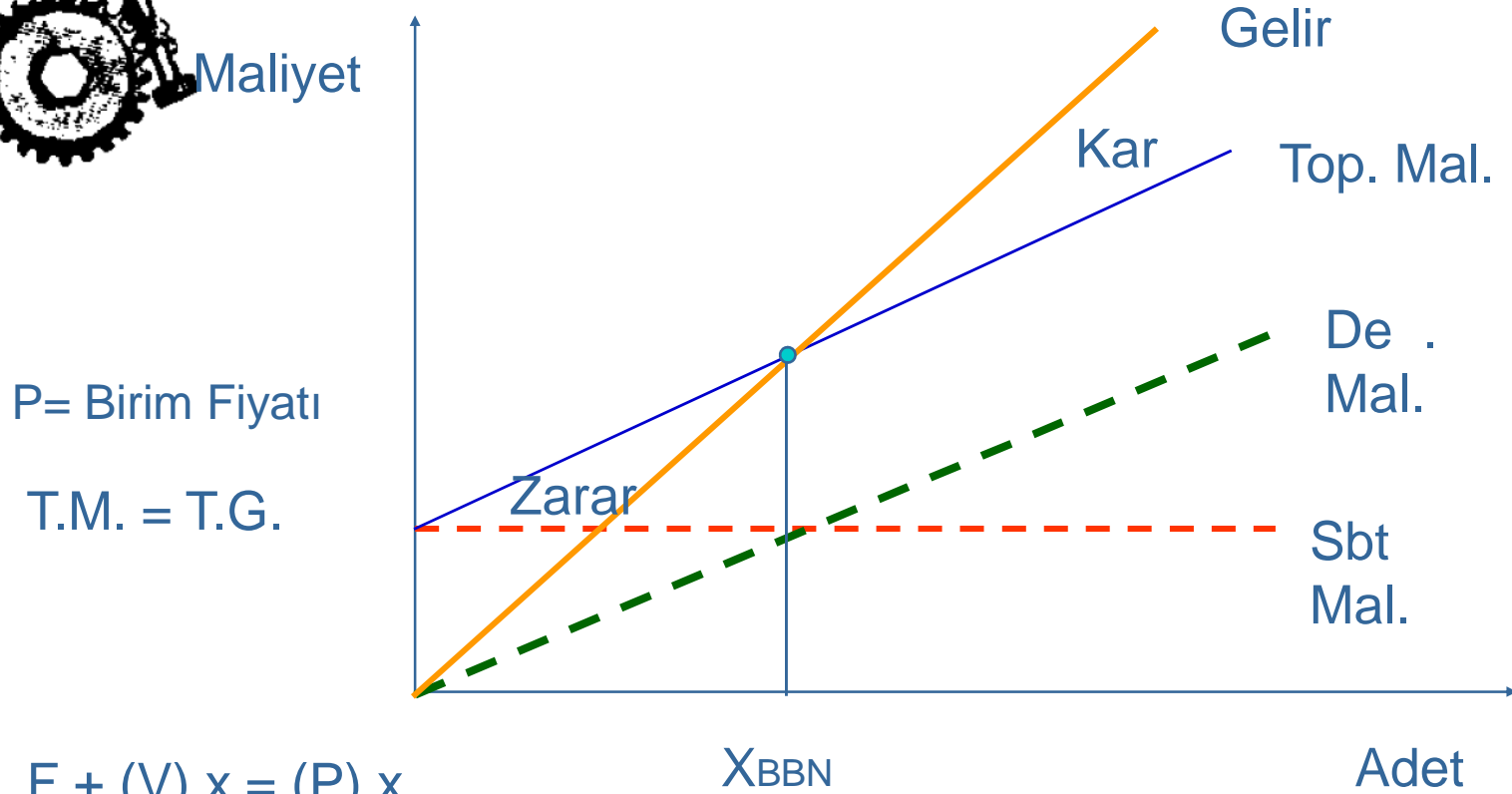
x=üretip satılan miktar

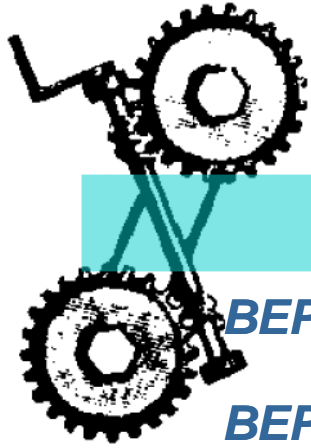
F=sabit maliyet

v=birim de i ken maliyet



Başa Baş Noktası





Break-Even Analysis

BEP_x = Break-even point in units

$BEP_{\$}$ = Break-even point in dollars

P = Price per unit (after all discounts)

x = Number of units produced

TR = Total revenue = Px

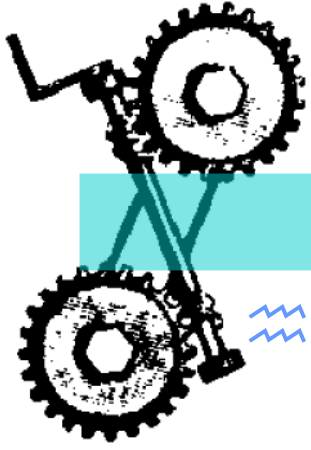
F = Fixed costs

V = Variable costs

TC = Total costs = $F + Vx$

$$\begin{aligned} BEP_{\$} &= BEP_x P \\ &= \frac{F}{P - V} P \\ &= \frac{F}{(P - V)/P} \\ &= \frac{F}{1 - V/P} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Profit} &= TR - TC \\ &= Px - (F + Vx) \\ &= Px - F - Vx \\ &= (P - V)x - F \end{aligned}$$



örnek

⚡ Bir parçayı üretmek için gerekli sabit maliyet 100.000 lira, parçayı üretmenin birim değişken maliyeti 240 lira, parçanın satış fiyatı ise 400 lira ise, bu parça için break-even noktasını ünite ve lira cinsinden hesaplayınız.

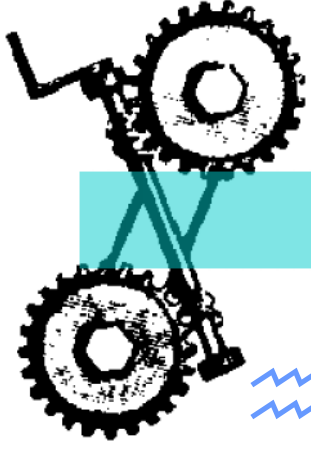
$$P=400$$

$$F=100.000$$

$$V=240$$

$$\text{BBN} = \frac{F}{p - v} = \frac{100.000}{400 - 240} = 6250 \text{ birim}$$

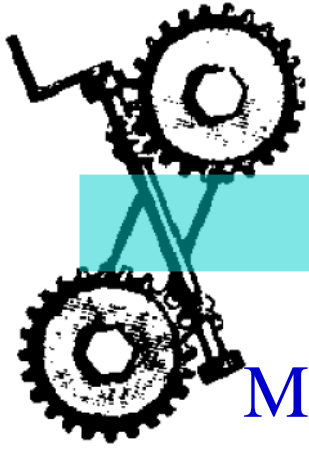
$$\text{BBN} = 6250 \cdot 400 = 2.500.000 \text{ TL}$$



Örnek (süreç seçimi)

⚡ Bir parçayı üretmek için alternatif üretim süreçleri: S1, S2, S3 dür. Her sürecin maliyetleri a a 1daki gibidir. Hangi sürecin seçilmesi uygundur?

<u>Süreç</u>	<u>Sabit maliyet</u>	<u>birim üretim maliyeti</u>
S1	8.000.000	18
S2	10.000.000	14
S3	12.000.000	12



$$MS1 = 8.000.000 + 18 x$$

$$MS2 = 10.000.000 + 14 x$$

$$MS3 = 12.000.000 + 12 x$$

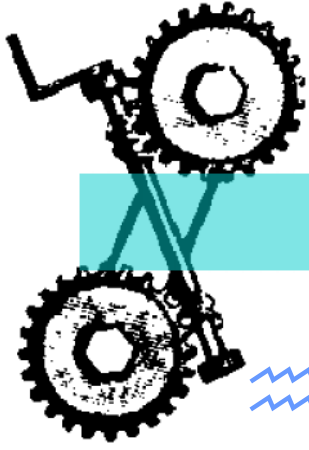
$$MS1=MS2 \quad x_1= 500.000 \text{ adet}$$

$$MS2=MS3 \quad x_2=1.000.000 \text{ adet}$$

0-500.000 arası S1

500.000-1.000.000 arası S2

1.000.000 – üzeri S3 uygundur.



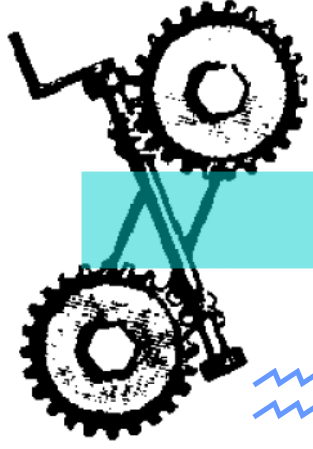
Örnek (üret-satın al kararı)(make or buy)

El aletleri imalatçısı bir testereyi 35.000 TL sabit maliyetle, 17.50 TL ye mal ediyor. Ya da bu testereyi dışarıdan 22.5 TL ye satın alabilir. Hangi üretim miktarında hangi karar verilir? İmalatçı 8000 testere satmayı planlıyorsa hangi seçenek uygundur?

$$TM_{\text{üret}} = TM_{\text{satın al}}$$

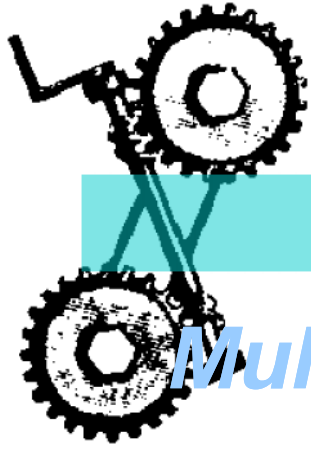
$$35.000 + 17.5 X = 22.5 X$$

$$X_{\text{BBN}} = 7.000 \text{ adet}$$



Birden çok ürün üretilmesi durumunda BBN

malat ve hizmet firmalarının ço u çe itli ürünler sunarlar. Her ürünün satı fiyatı ve de i ken maliyeti farklıdır. BBN analizi için, daha önce yapılan analizi, her ürünün satı lardaki payını yansıtacak ekilde düzeltiriz. Her ürünün satı lardaki payını her ürünün katkısı ile a ırlıklandırarak a ırlıklı katkıyı buluruz.

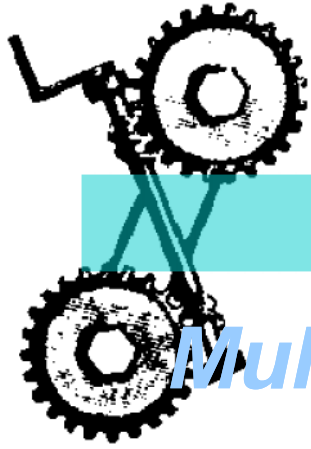


Break-Even Example

Multiproduct Case

$$BBN_{TL} = \frac{F}{\left[\left(1 - \frac{V_i}{P_i} \right) \times (W_i) \right]}$$

- where
- V = birim de i ken maliyet
 - P = birim fiyat
 - F = sabit maliyet
 - W = her ürünün toplam TL satı lardaki payı(%)
 - i = her bir ürün



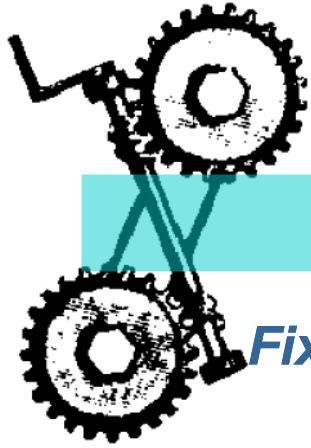
Break-Even Example

Multiproduct Case

$$BBN_{birim} = \frac{BBN_{TL} \times w_i}{\left[\frac{P_i}{-} \right]}$$

Kar = (satı gelirleri x a ırlıklı katkı) - F

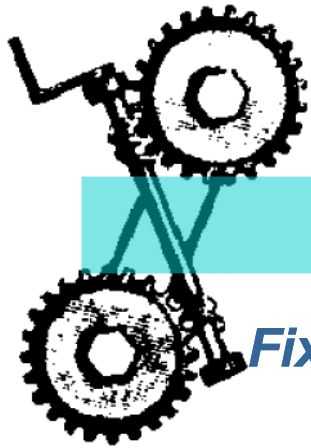
Kar = (satı gelirleri - BBN_{TL} x a ırlıklı katkı



Multiproduct Example

Fixed costs = \$3,500 per month

<i>Item</i>	<i>Price</i>	<i>Cost</i>	<i>Annual Forecasted Sales Units</i>
<i>Sandwich</i>	<i>\$2.95</i>	<i>\$1.25</i>	<i>7,000</i>
<i>Soft drink</i>	<i>.80</i>	<i>.30</i>	<i>7,000</i>
<i>Baked potato</i>	<i>1.55</i>	<i>.47</i>	<i>5,000</i>
<i>Tea</i>	<i>.75</i>	<i>.25</i>	<i>5,000</i>
<i>Salad bar</i>	<i>2.85</i>	<i>1.00</i>	<i>3,000</i>

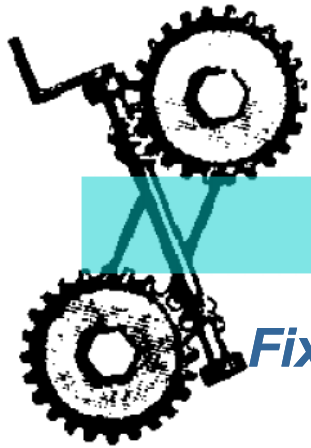


Multiproduct Example

Fixed costs = \$3,500 per month

<i>Item</i>	<i>Price</i>	<i>Cost</i>	<i>Annual Forecasted Sales Units</i>
<i>Sandwich</i>	<i>\$2.95</i>	<i>\$1.25</i>	<i>7,000</i>

<i>Item (i)</i>	<i>Selling Price (P)</i>	<i>Variable Cost (V)</i>	(V/P)	$1 - (V/P)$	<i>Annual Forecasted Sales \$</i>	<i>% of Sales</i>	<i>Weighted Contribution (col 5 x col 7)</i>
<i>Sandwich</i>	<i>\$2.95</i>	<i>\$1.25</i>	<i>.42</i>	<i>.58</i>	<i>\$20,650</i>	<i>.446</i>	<i>.259</i>
<i>Soft drink</i>	<i>.80</i>	<i>.30</i>	<i>.38</i>	<i>.62</i>	<i>5,600</i>	<i>.121</i>	<i>.075</i>
<i>Baked potato</i>	<i>1.55</i>	<i>.47</i>	<i>.30</i>	<i>.70</i>	<i>7,750</i>	<i>.167</i>	<i>.117</i>
<i>Tea</i>	<i>.75</i>	<i>.25</i>	<i>.33</i>	<i>.67</i>	<i>3,750</i>	<i>.081</i>	<i>.054</i>
<i>Salad bar</i>	<i>2.85</i>	<i>1.00</i>	<i>.35</i>	<i>.65</i>	<i>8,550</i>	<i>.185</i>	<i>.120</i>
					<u><i>\$46,300</i></u>	<u><i>1.000</i></u>	<u><i>.625</i></u>



Multiprodu

Fixed costs = \$3,500 per month

Item	Price
Sandwich	\$2.95

Item (i)	Selling Price (P)	Variable Cost (V)	(V/P)
Sandwich	\$2.95	\$1.25	.42
Soft drink	.80	.30	.38
Baked potato	1.55	.47	.30
Tea	.75	.25	.33
Salad bar	2.85	1.00	.35


$$BEP_{\$} = \frac{F}{\sum \left[\left(1 - \frac{V_i}{P_i} \right) \times (W_i) \right]}$$

$$= \frac{\$3,500 \times 12}{.625} = \$67,200$$

$$\text{Daily sales} = \frac{\$67,200}{312 \text{ days}} = \$215.38$$

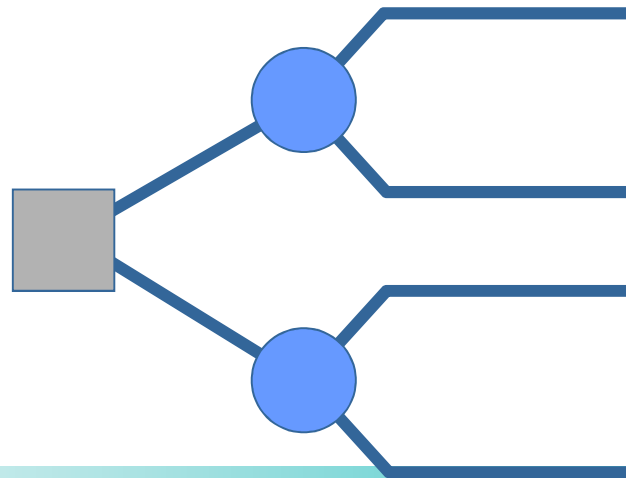
$$\frac{.446 \times \$215.38}{\$2.95} = 32.6 \approx 33 \text{ sandwiches per day}$$


.67	3,750	.081	.054
.65	8,550	.185	.120
	<u>\$46,300</u>	<u>1.000</u>	<u>.625</u>



Application of Decision Trees to Product Design


- ☑ *Particularly useful when there are a series of decisions and outcomes which lead to other decisions and outcomes*





Application of Decision Trees to Product Design

Procedures

- ✓ *Include all possible alternatives and states of nature - including “doing nothing”*
 - ✓ *Enter payoffs at end of branch*
 - ✓ *Determine the expected value of each branch and “prune” the tree to find the alternative with the best expected value*
- 

Decision Tree Example

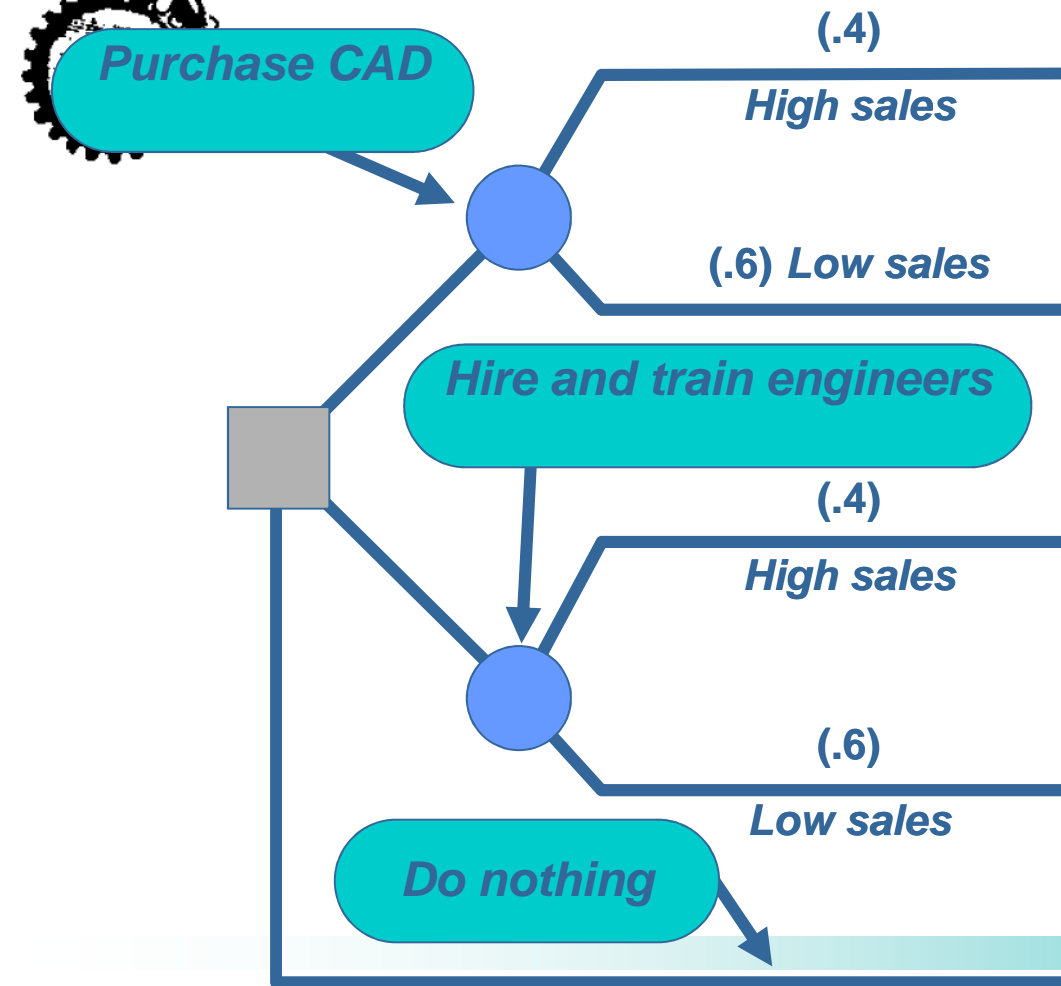


Figure 5.14

Decision Tree Example

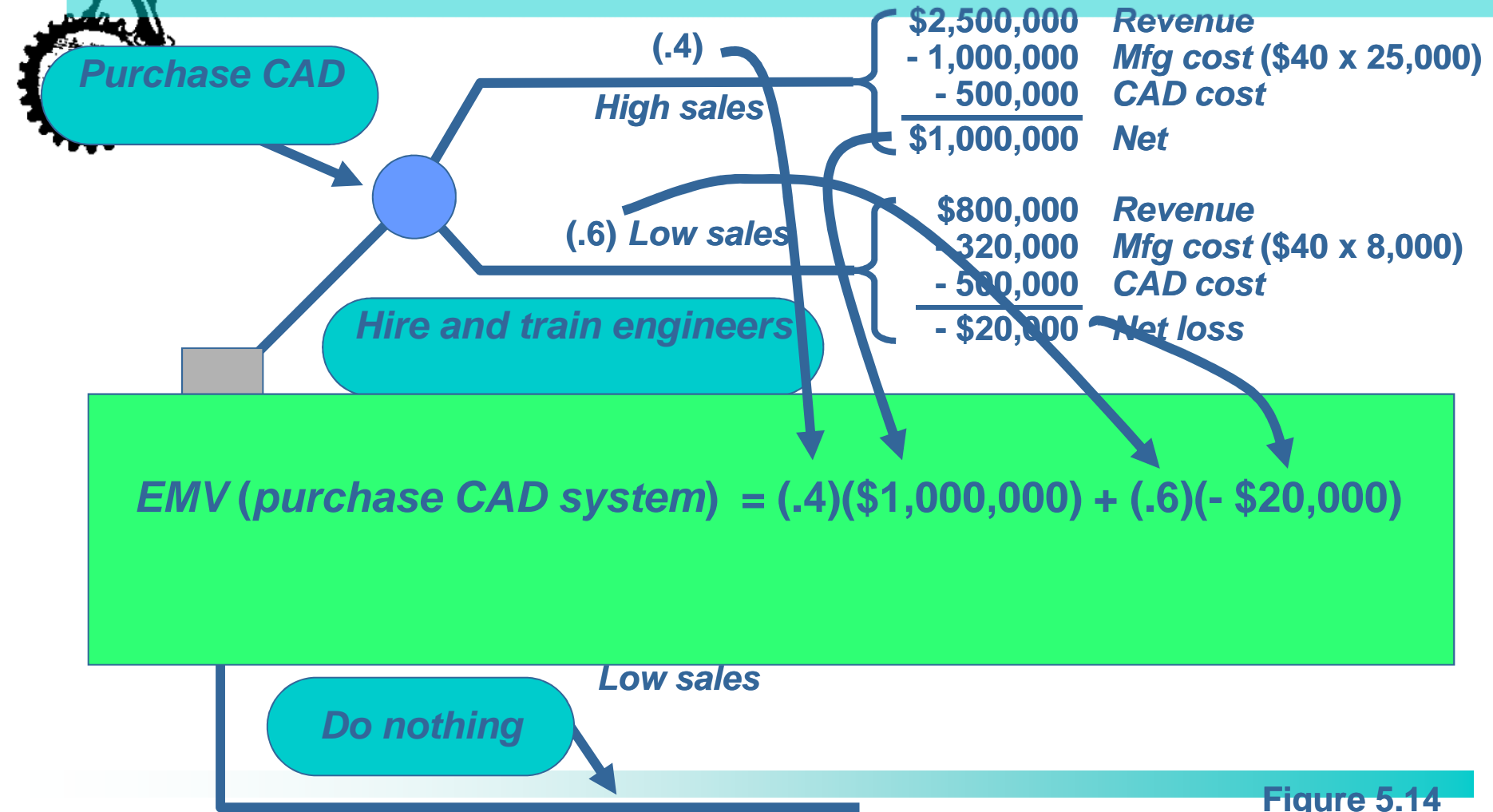


Figure 5.14

Decision Tree Example

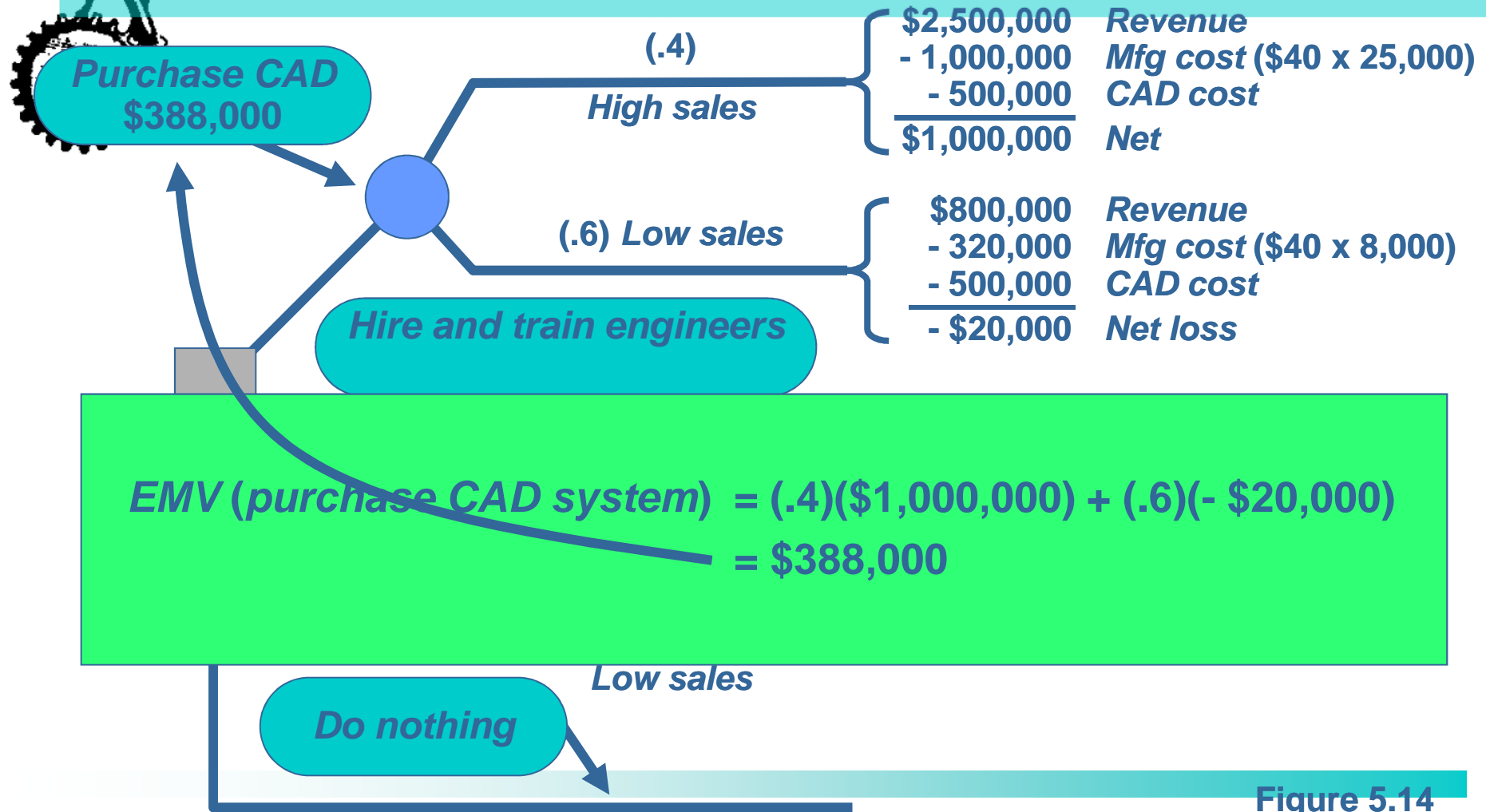


Figure 5.14

Decision Tree Example

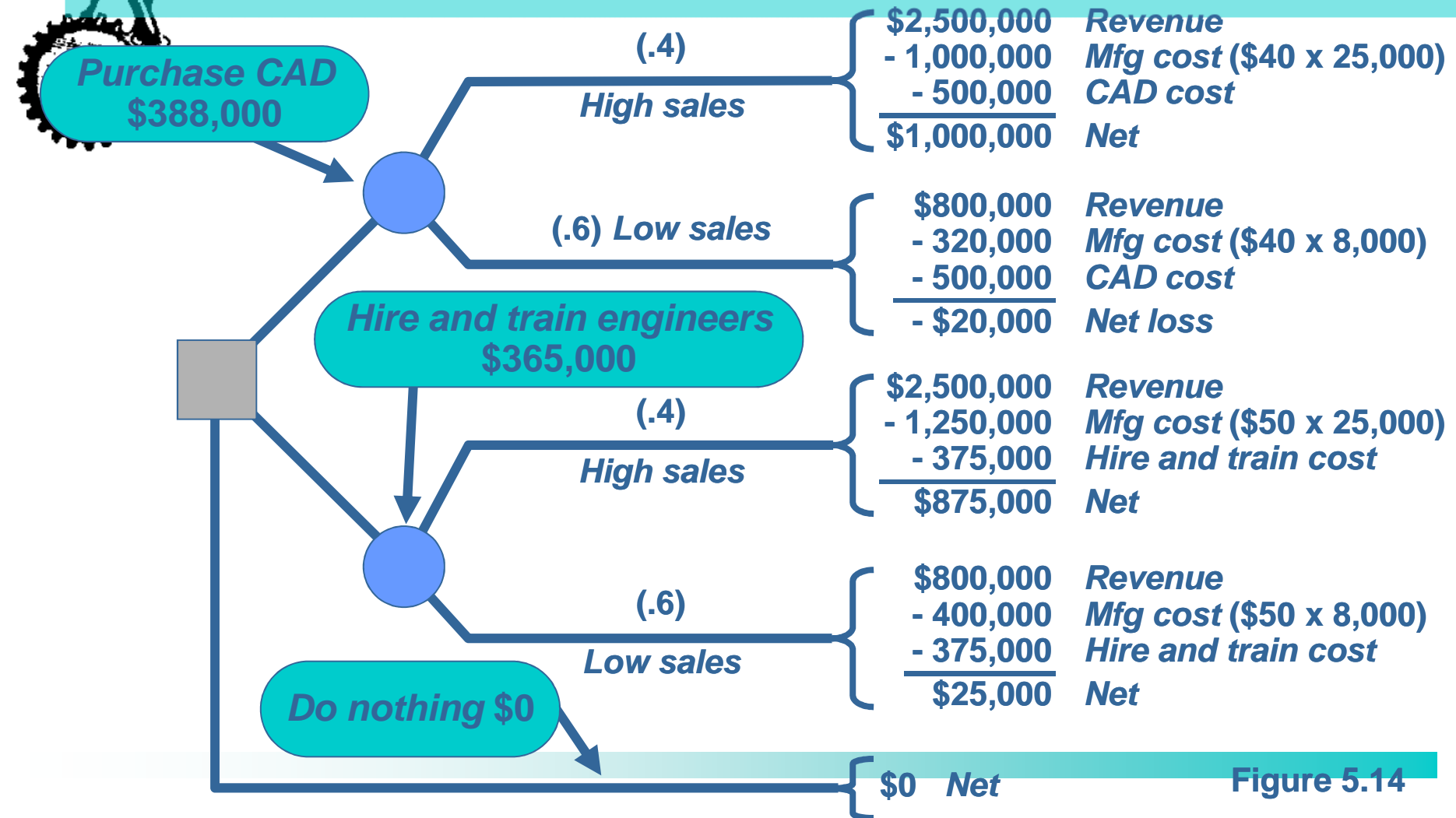
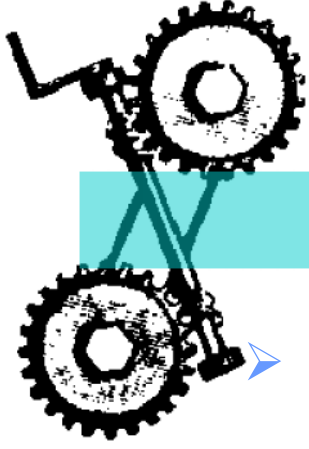
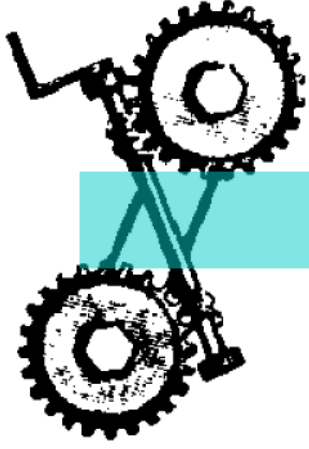


Figure 5.14



Ön Tasarım ve Test

- Ön tasarım a amasını amacı mühendislik açısından hata ve eksiklikleri gidererek kusursuz bir tasarıma ula maktır.
- Performans özellikleri teknik spesifikasyonlara dönü türülür.
- İlk önce prototip imal edilerek test edilir.
- Bu a amanın süresi firmanın ürünü piyasaya sürme zamanına ba lı olarak de i ir.
- Bu a amayı kısa sürede geçmek, ileride telafisi yüksek maliyetli olacak hataların ortaya çıkarılmadan ürünün satı a sunulmasına neden olur.

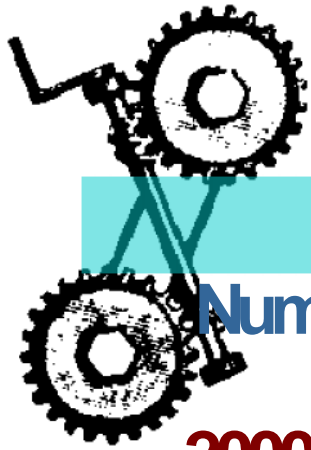


Son Tasarım

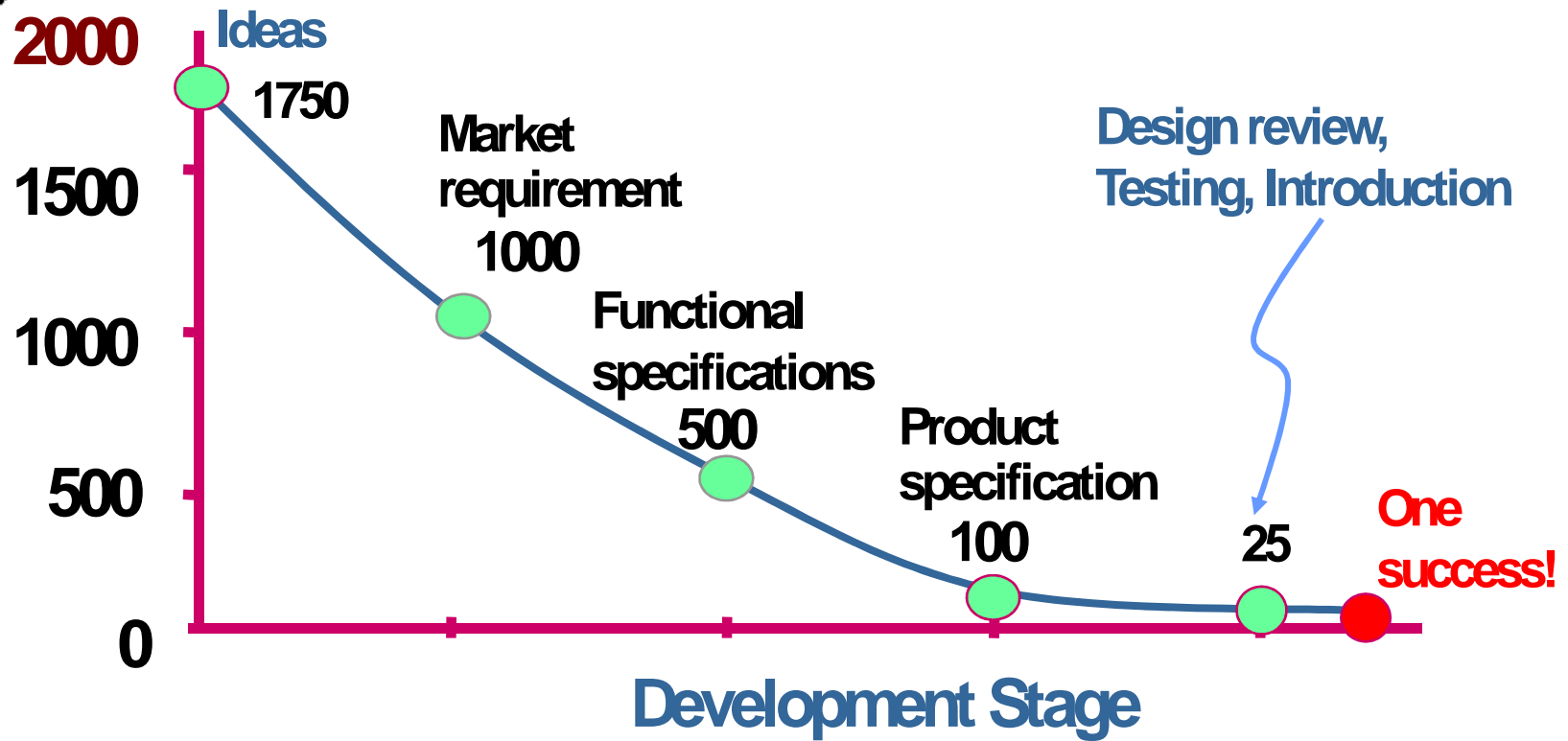
Bu a amada testler tamamlanarak esas üretim için ürünün nihai özellikleri belirlenir. Belirlenen özelliklere göre kullanılacak ekipman, malzeme, üretim süreci, görevler, tedarikçiler gibi ayrıntılar belirlenerek üretime geçilir.

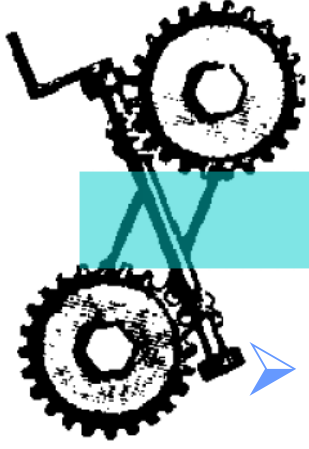
Tasarım, ürünün üretilmesinde kullanılacak malzeme ve üretim süreçleri üzerinde etkileyici role sahiptir. Bu nedenle üretim maliyetlerini etkiler. Bu a amalarda harcanan zaman ve maliyetlerden kaçınılmamalı , tüm seçenekler de erlendirilmelidir. Bir ara tırma; tasarım a amasında ürün maliyetinin yakla ık %70 inin belirlendi ini göstermi tir.

Few Successes



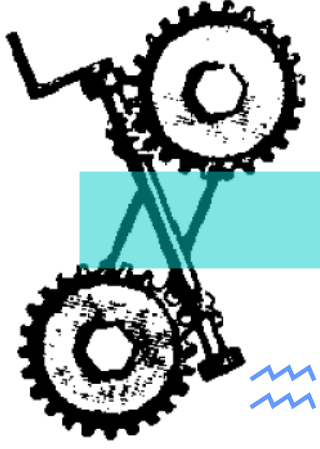
Number





Ürün Tasarımında Göz Önüne Alınması Gerekten Faktörler

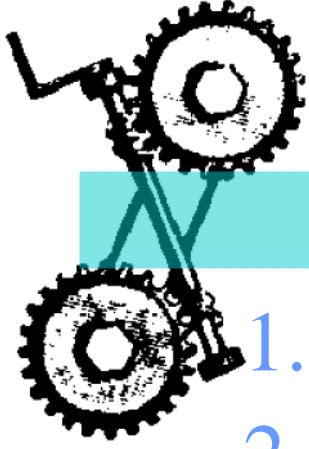
- malat için Tasarım (DFM-design for manufacturing)
 - Ürün tasarlanırken imalatın ne derecede kolay ya da zor olduğunu belirlemek gerekir.
 - Üretimin maliyetini düşürmek amaçlanır.
 - Aksi halde üretimi zor, yüksek maliyetli bir tasarıma sahip olunur.
- malat için tasarım, tasarımcılara ürün ve süreç tasarımını bir arada yapma konusunda bir çerçeve sağlar.



Üretim için Tasarım

Üretim için tasarım şu konular üzerine odaklanır.

1. Tasarımı Basitleştirme
2. Tasarımın Standartlaşması

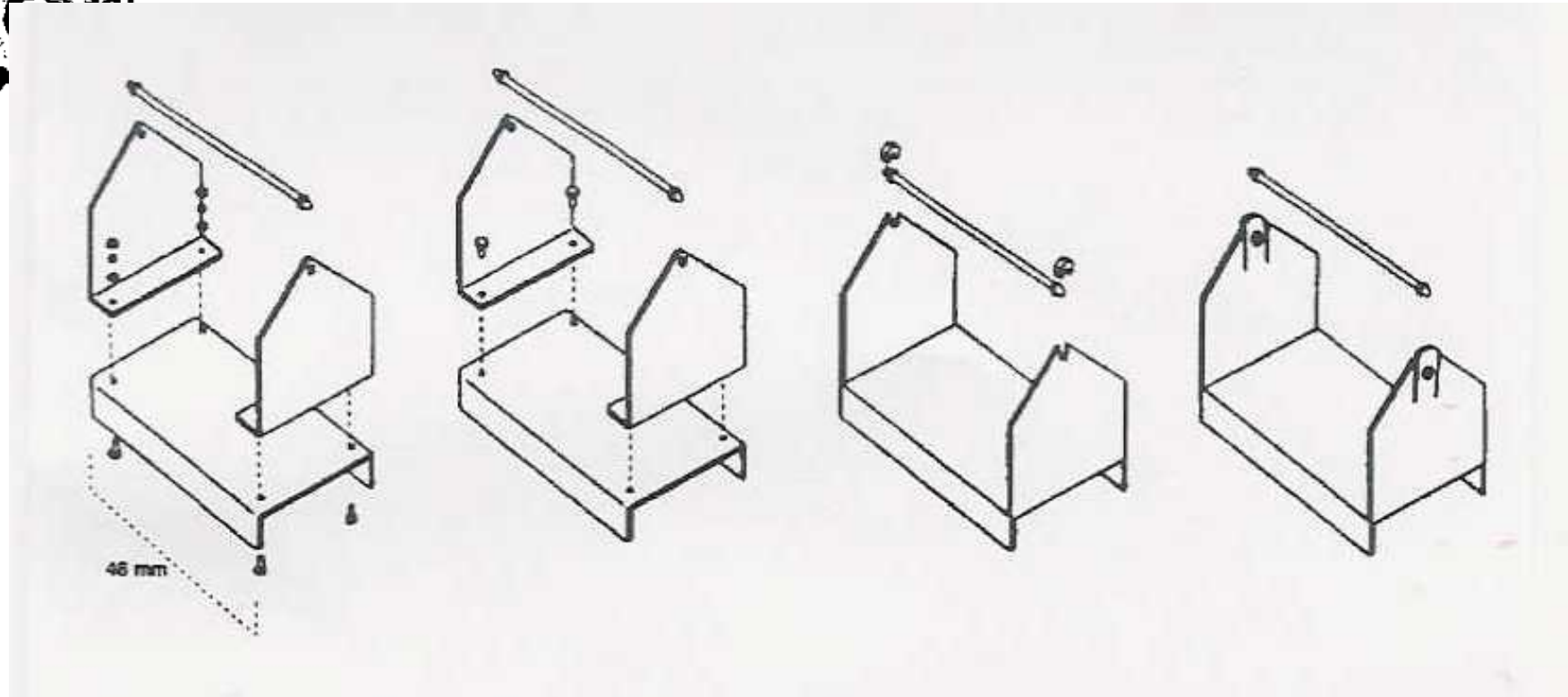


İmalat için Tasarım

1. Ürünü oluşturan parçaları minimize et !,
2. Ürünü oluşturan parçaları başka ürünlere de uyacak şekilde tasarla!(parça varyasyonlarının minimizasyonu)
3. Modüler tasarım kullan !
4. Üretim işlemlerini basitleştir!
5. Mümkün olduğunca özel aparat kullanmaktan kaçın !(üretimi kolay parçaların tasarlanması)

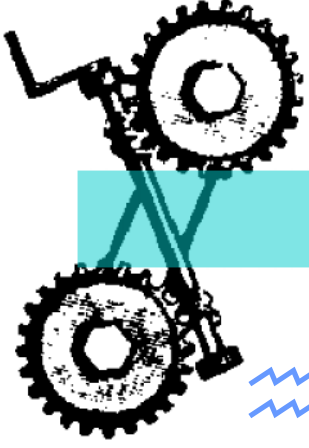


DFM Example (20 parça yerine 2 parça)

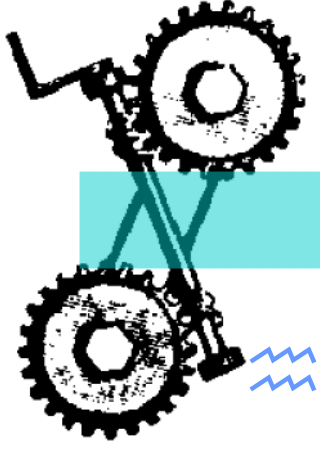


Montaj için tasarım

(design for assembly- DFA)



- ❏ Ürünlerin tasarlanırken daha sonra kolay monte edilebilecek ve maliyetini minimum kılacak şekilde tasarlanması için prensipler
- ❏ Monte edilecek parça sayısını azaltmak, montaj yöntemini ve montaj sırasını belirleme gibi çalı malardan oluşur.



Değer mühendisliği

Değer mühendisliğinde,

1. Ürünün özellikleri değerlendirilir.
2. Bu özellikleri ürüne katmanın maliyetleri hesaplanır.
3. Daha düşük maliyetli alternatifler belirlenir.

Temel amaç ürünün işlevsellikini ve kalitesini korurken, diğer taraftan ürüne değer katmayan şeylerin tasarımdan çıkarılarak maliyetleri düşürmektir.

Cost Reduction of a Bracket via Value Engineering

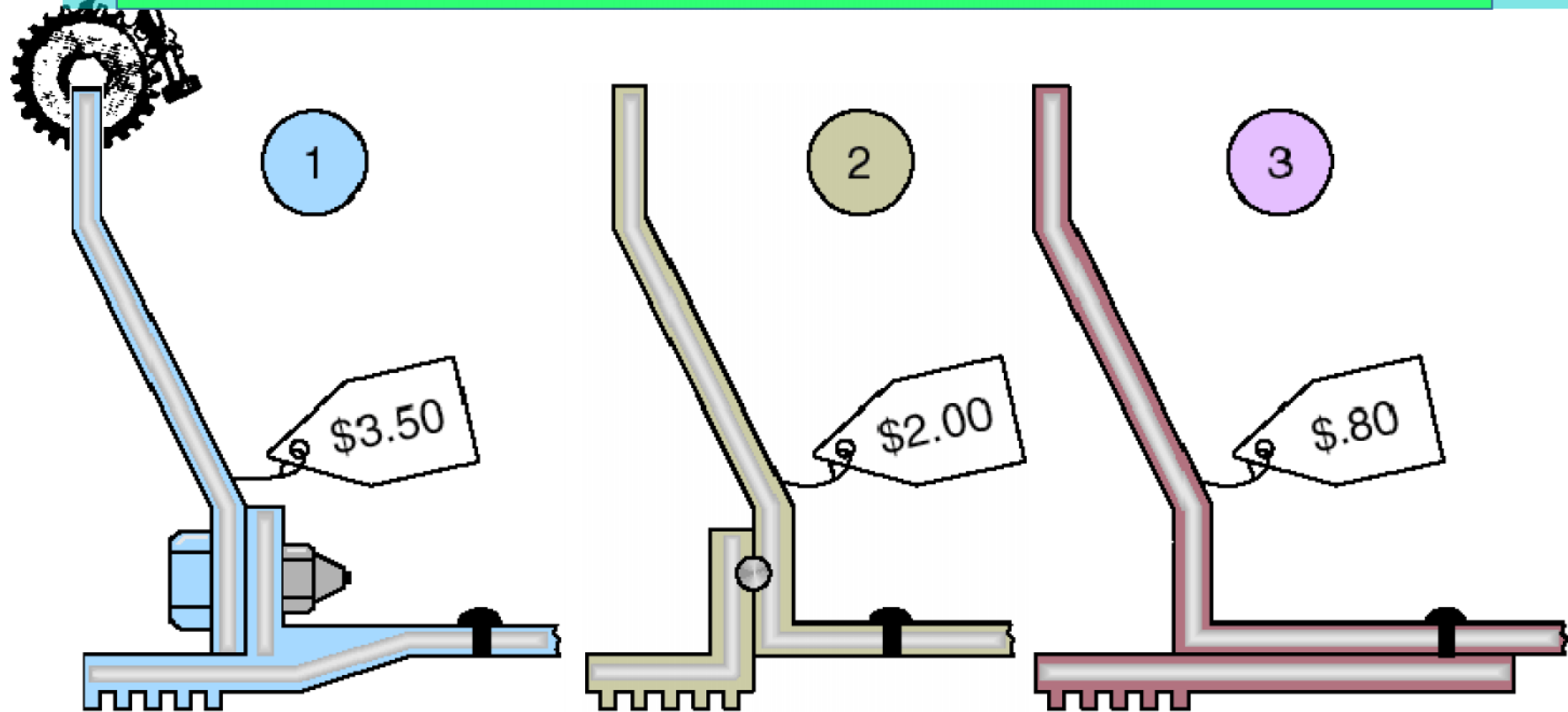
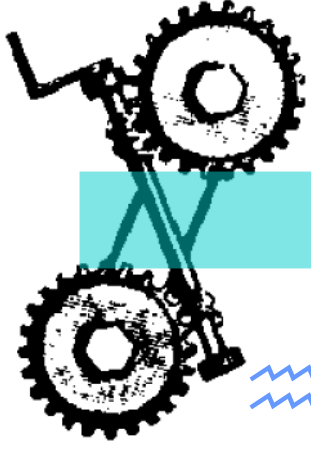
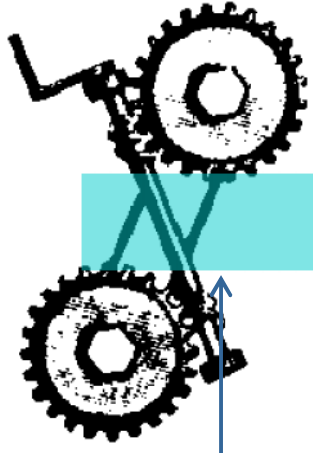


Figure 5.5



Ürün yaşam eğrisi

- ❏ Ürün tasarımını etkileyen diğer bir faktör, ürünün yaşam evreleridir.
- ❏ Ürünün talebinin belirli bir takım evreler, ürünün yaşam evreleri ya da ürünün yaşam eğrisi adını alır.
- ❏ Bu evreler ürünün piyasaya girişi, büyüme, gelişme, talebin olgunlaşması- maksimuma ulaşması ve düşme geçmesi olarak 4 evreye ayrılır.



Ürün Yaşam Eğrisi

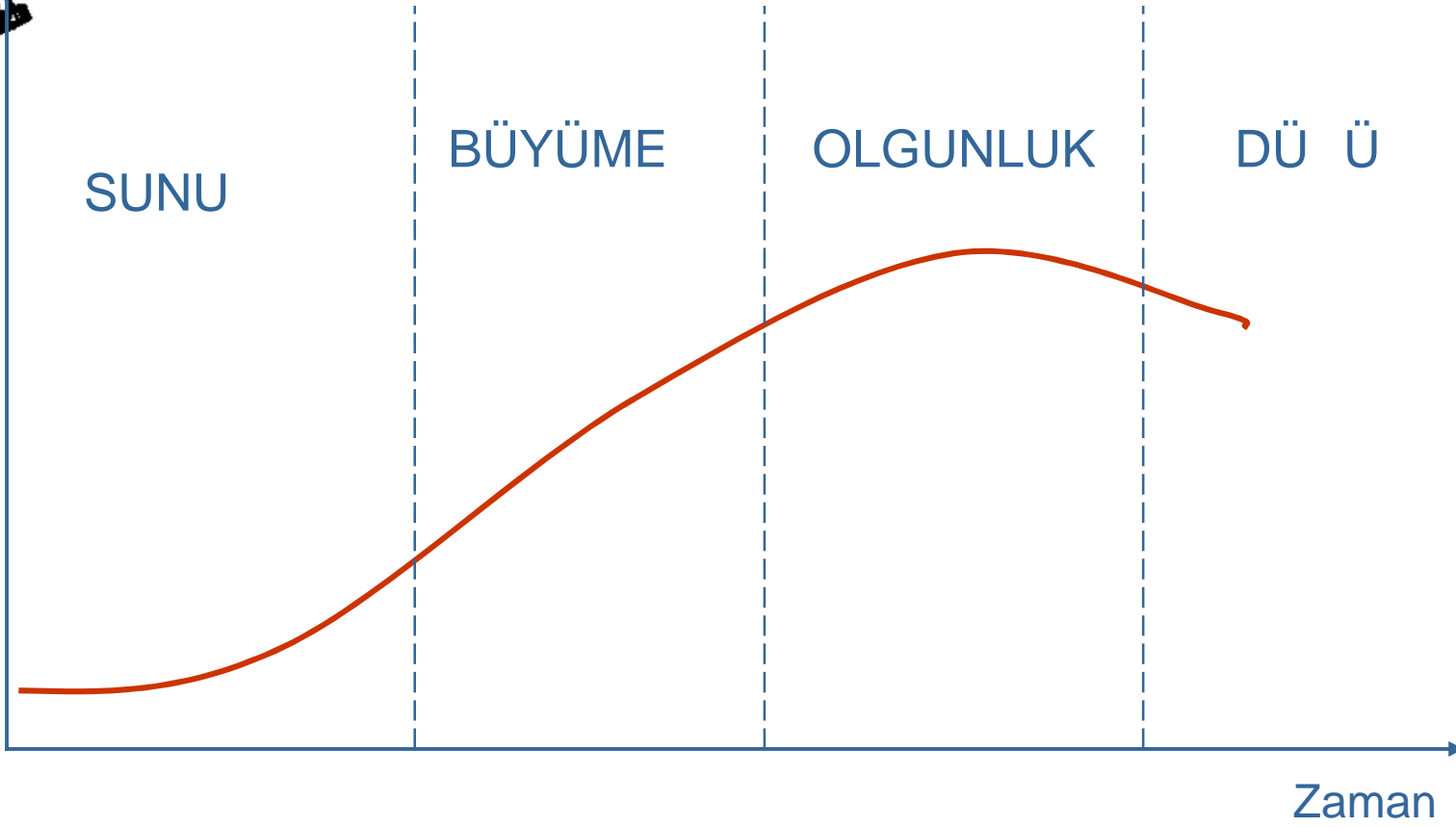
Talep

SUNU

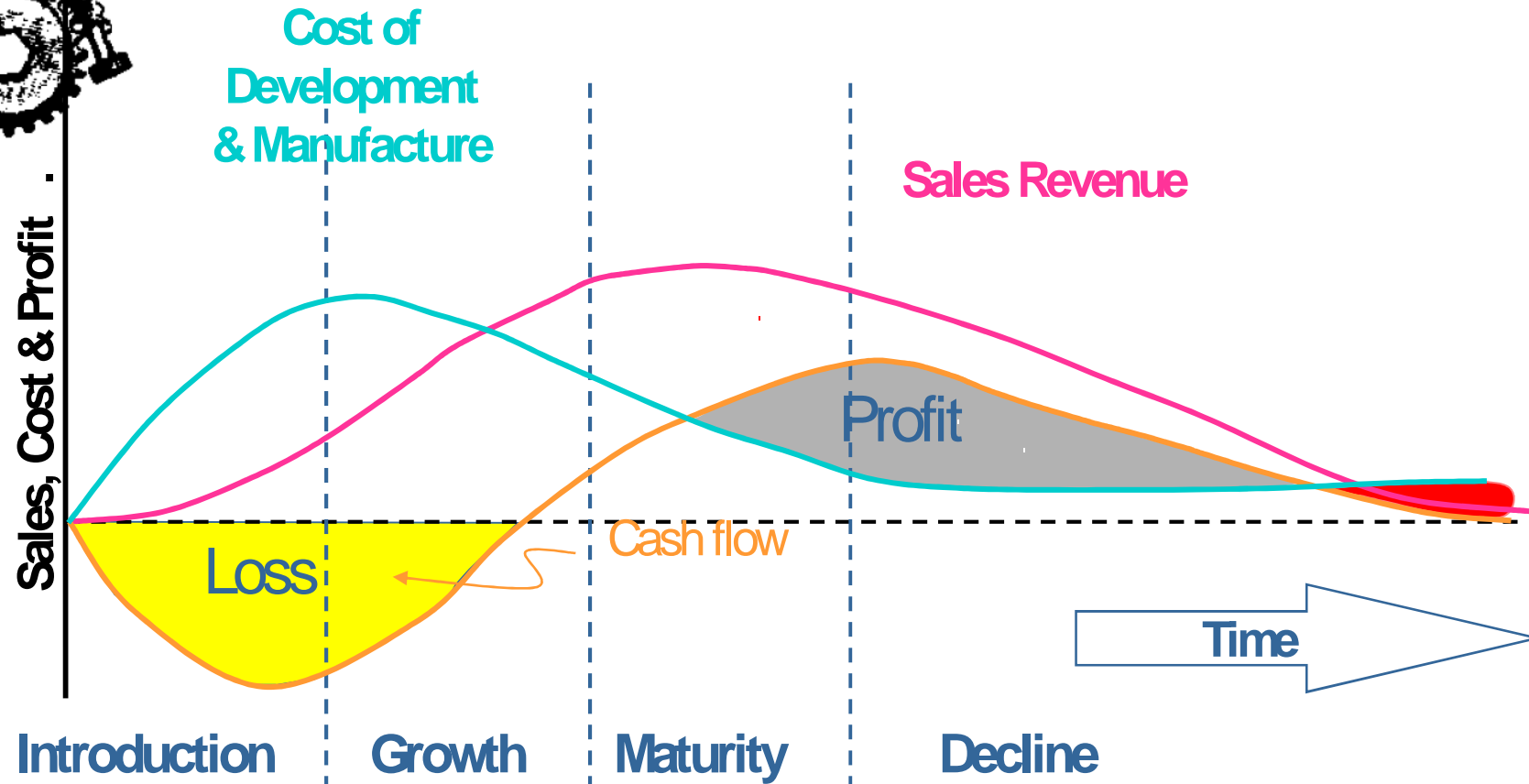
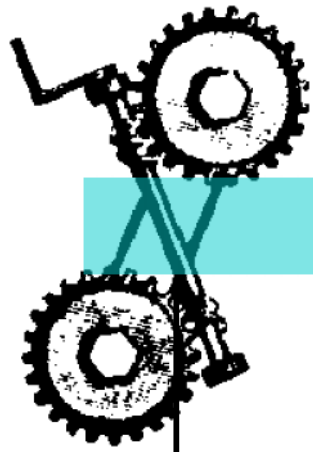
BÜYÜME

OLGUNLUK

DÜŞÜ



Product Life Cycle, Sales, Cost, and Profit





Yaşam Erişi

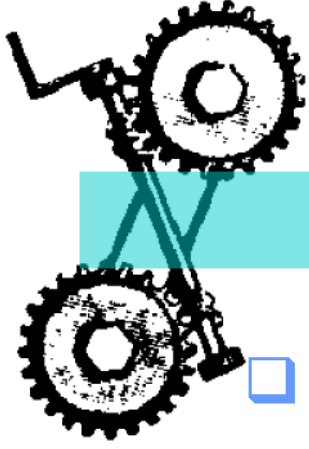
Yaşam devrelerini bilmek bize ne kazandırır?

Daha önceden yeni ürünleri planlayabilir ve bunları geli tirip pazara sürerek satış gelirlerindeki dalgalanmaları minimuma indirebilirler,

Mevcut ürünün hangi evrede bulundu u kesin olarak saptanır, içinde bulunan döneme uygun önlemler alınır.

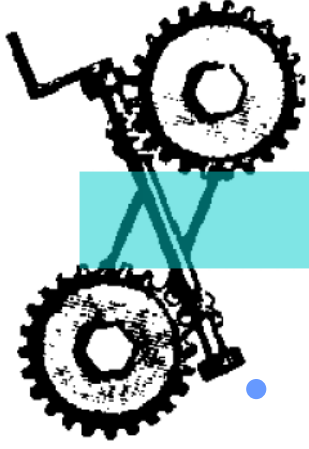
Kazançların dü mesi ve rakiplerin çıkması durumlarına karşı önlemler kolayca alınabilir ve farklı yürütmeler izlenebilir.

Bazı ürünler için ürün yaşam e rişi kısa iken bazı ürünler uzun süre piyasada kalır. Bazıları ise bu e riye uymaz. (bilgisayar- uçak-kalem,ka ıt,çivi, eker,süt,un)



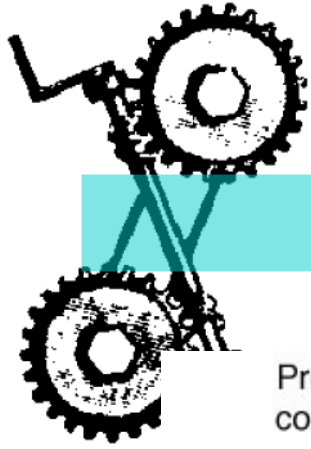
E zamanlı Mühendislik (Concurrent Eng.)

- E zamanlı Mühendislik, bir firmada de i ik alanlarda çalı an bir çok ki inin tasarımın ilk a amasından itibaren bir araya gelip, ürün tasarımında ve süreç seçimlerinde birlikte karar vermesidir.
- Bu yakla ım ürünün tasarım a amasından, esas üretim a amasına sorunsuz bir e kilde daha kısa bir zamanda ürünün kalitesini arttırarak geçilmesini sa lar.

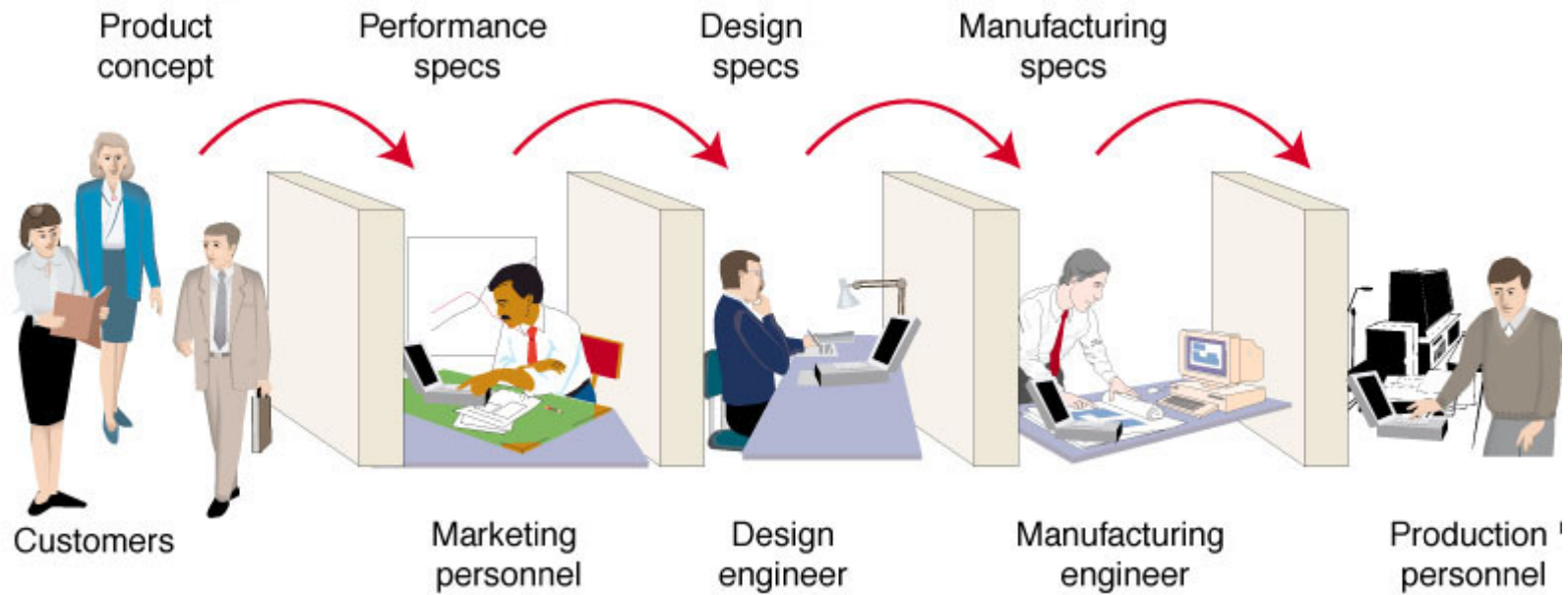


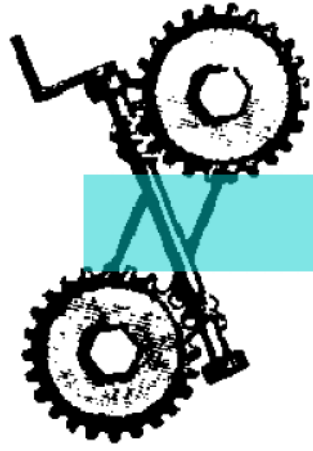
Eski ve Yeni Yaklaşım

- Eski yaklaşım (ardı ık- sıralı yaklaşım) verimsiz ve yüksek maliyetlidir.
- Eski yaklaşım e zamanlı mühendislik yaklaşımına göre daha uzun süre alır.
- Eski yaklaşım bireysel çalışmayı, yeni yaklaşım ise takım çalışmasını gerektirir.



Sequential Design (ardışık tasarım)

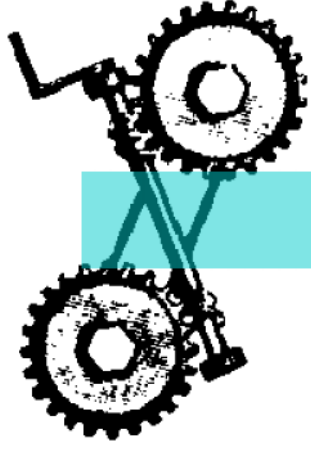




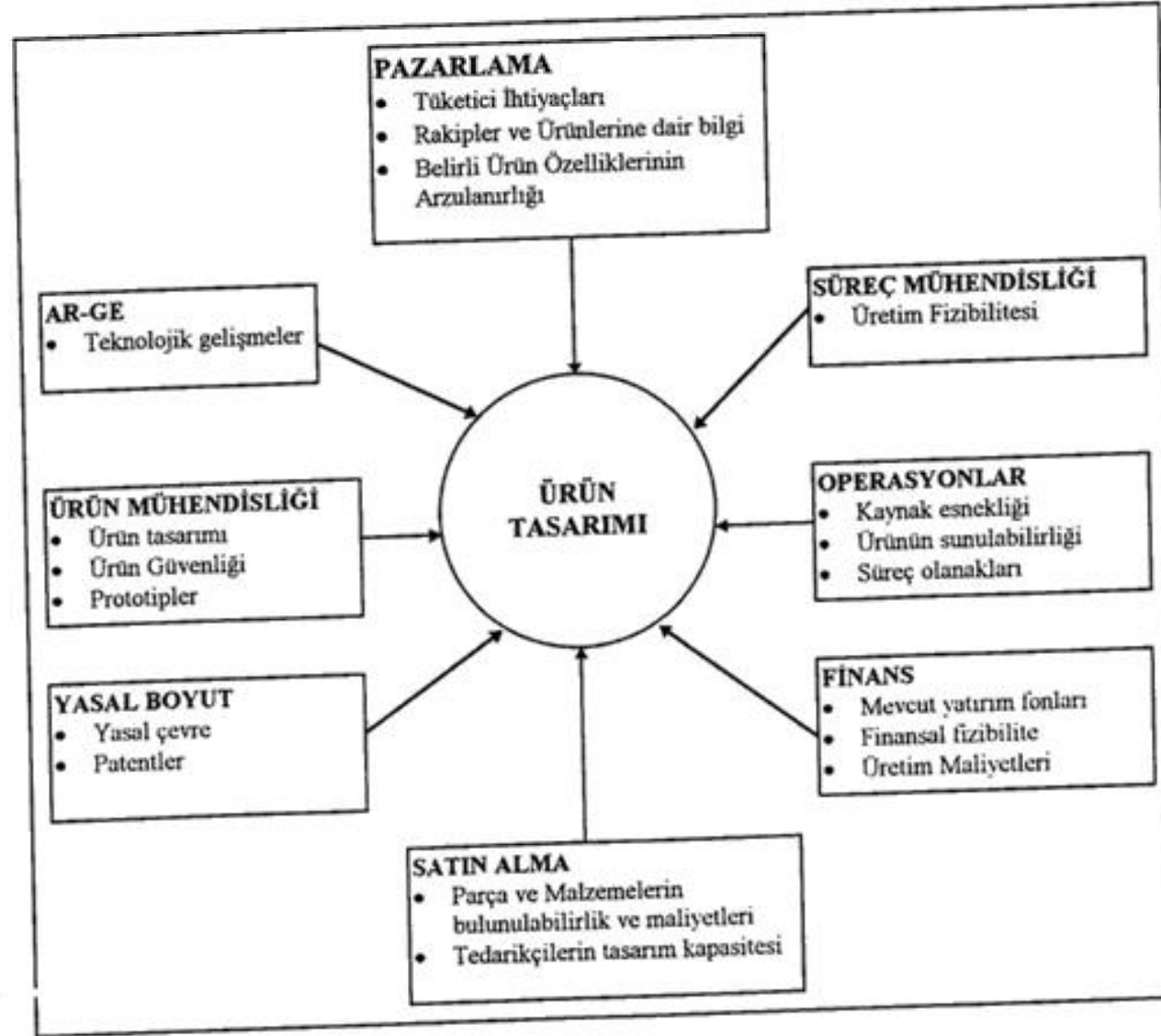
Concurrent Engineering (eş zamanlı mühendislik)

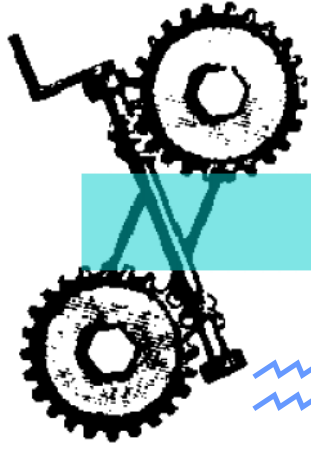


Design
team



6. Değişik Faaliyet Alanlarının Ürün Tasarım Sürecine Katkıları





Yeniden üretim (remanufacturing-reuse)

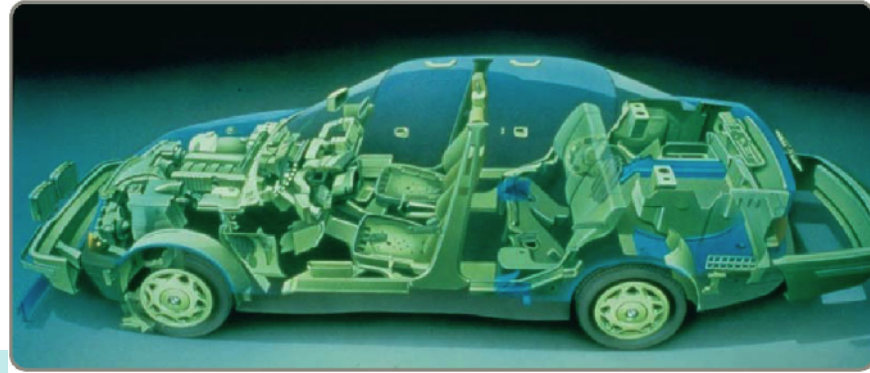
- ⚡ Eski ürünlerin parçalarını, yeni ürünler üretmede kullanma
- ⚡ Çevreye duyarlılık artıkça, geridönüm ve israfın azaltılması yönünde çabalar artar.
- ⚡ Yeniden üretimin çevresel yararı yanısıra maliyet yararı da fazladır. Yenisinin yarı fiyatına imal edilebilir.
- ⚡ Bilgisayar, TV, oto imalinde popülerdir..

Çevre dostu tasarımlar

Bu sayede verimlilik artar, maliyetler azalır ve kaynaklar korunabilir.

Ürünün her evresinde etkindir

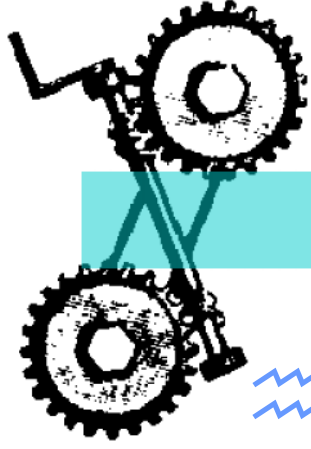
- ✓ *Tasarım*
- ✓ *Üretim*
- ✓ *Yok olma*





Çevre dostu tasarım için amaçlar

- 1. Daha güvenli ve çevreye duyarlı ürünler geli tirmek.*
- 2. Ham madde ve enerjiden tasarruf etmek*
- 3. Çevreye kar ı sorumlulu u azaltmak*
- 4. Maliyet-etkin çalı mayı artırma, çevre düzenlemelerine-yönetmeliklere uyma*
- 5. yi bir firma ve çalı anı olarak tanınma*

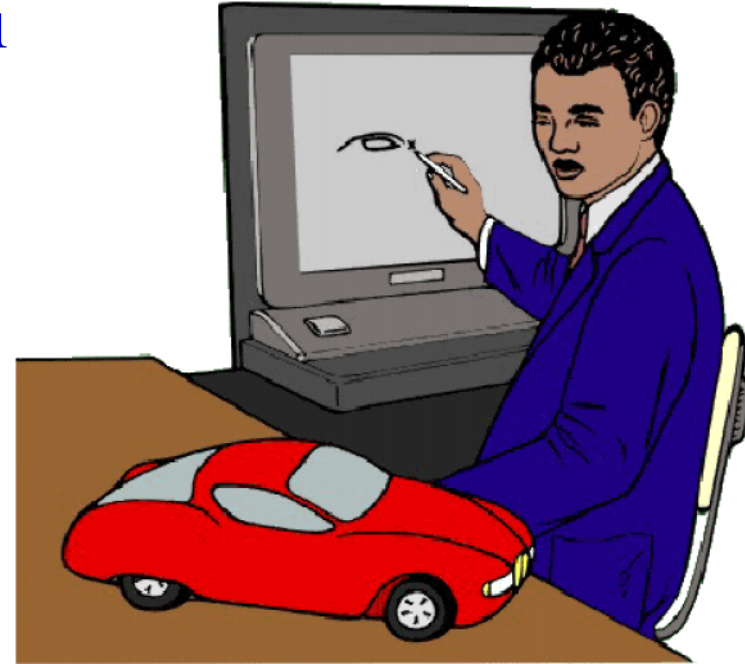


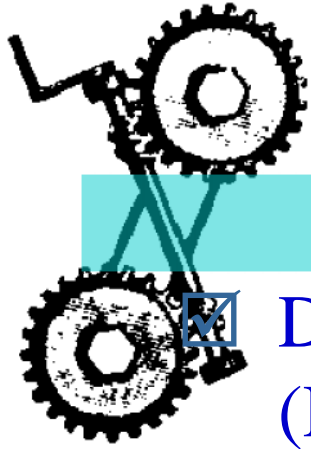
Çevre dostu tasarım için yapılması gerekenler “Green” Manufacturing(yeşil imalat)

- ⚡ Geri dönü ebilir ürünler üret
- ⚡ Geri dönü mü malzeme kullan
- ⚡ Zararlı hammaddeler kullanma
- ⚡ Daha hafif parçalar kullan
- ⚡ Daha az enerji kullan
- ⚡ Daha az malzeme kullan

Bilgisayar destekli tasarım Computer Aided Design (CAD)

- ✓ Ürün tasarlamada ve mühendislik dokümanlarını hazırlamada bilgisayarları kullanma
- ✓ Geliştirme süresinin kısalması, doğruluğunun artması, daha düşük maliyet ile sonuçlanır
- ✓ Bilgi ve tasarım tüm dünyaya yayılabilir, aktarılabilir.






Extensions of CAD

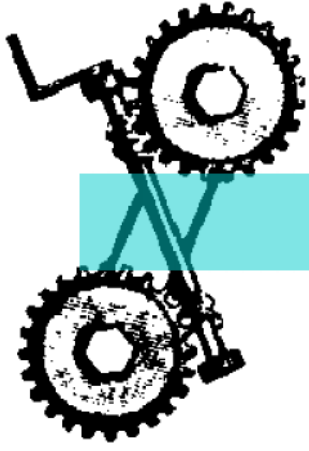
- ☑ Design for Manufacturing and Assembly (DFMA)
 - ☑ Solve manufacturing problems during the design stage
- ☑ 3-D Object Modeling
 - ☑ Small prototype development
- ☑ CAD through the internet
- ☑ International data exchange through STEP





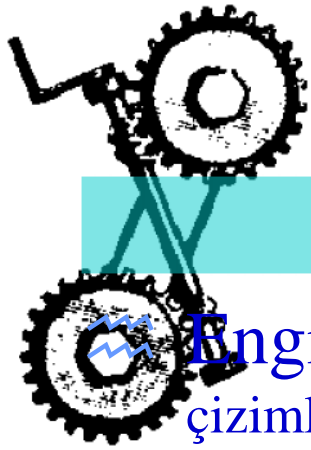
Bilgisayar destekli imalat Computer-Aided Manufacturing (CAM)

- ☑ *malat ekipmanlarını kontrol etmek için özel bilgisayar ve programlardan yararlanma*
 - ☑ *Genelde CAD sistemi ile birlikte yürütülür. (CAD/CAM)*
-



CAD/CAM in yararları

1. Ürün kalitesi
2. Tasarım süresi
3. Üretim maliyeti
4. Veri tabanını elde etme
5. Yeteneklerin artması



Ürün dokümanları Product Documents

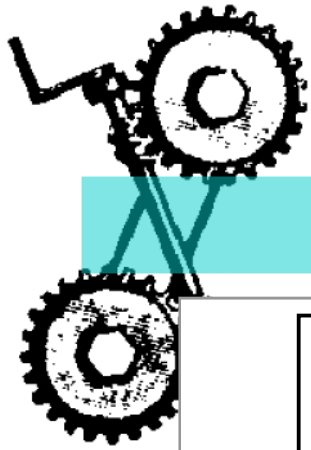
Engineering drawing (mühendislik çizimleri)

- Shows dimensions, tolerances, & materials
- Shows codes for *Group Technology*

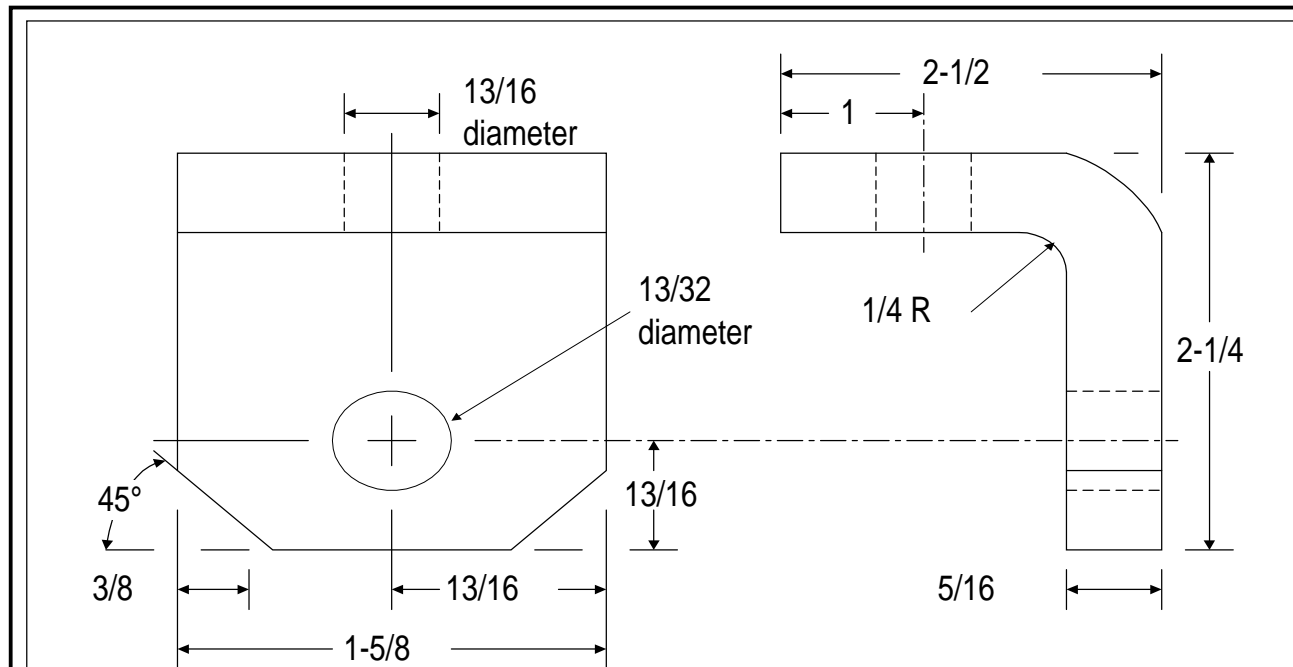
Bill of Material (Malzeme dökümü)

- Lists components, quantities & where used
- Shows product structure





Engineering Drawing Example



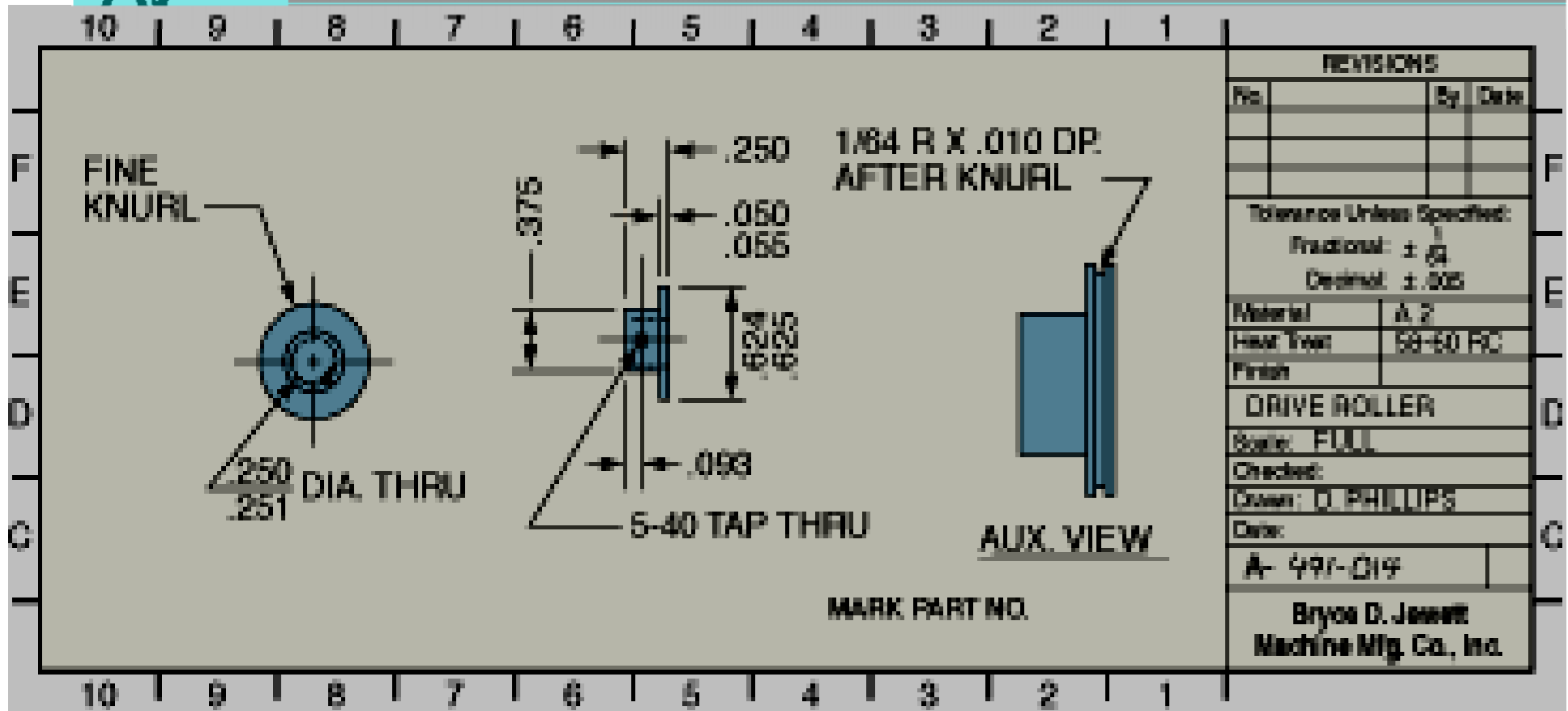
Bracket

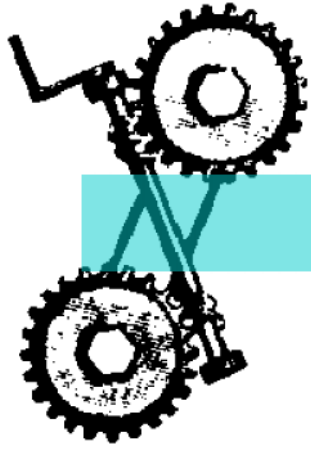
Scale: FULL
Drawn: J. Thomas

A- 435-038



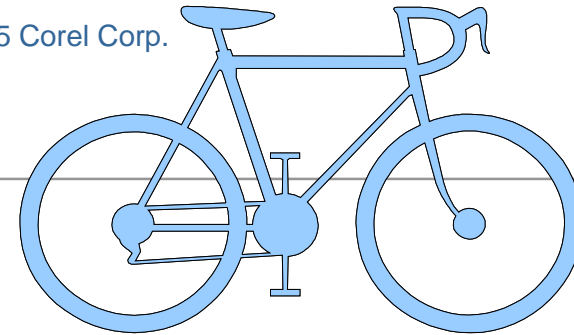
Engineering Drawings - Show Dimensions, Tolerances, etc.





Bill of Material Example

© 1995 Corel Corp.



Bill of Material					
P/N: 1000		Name: Bicycle			
P/N	Desc	Qty	Units	Level	
1001	Handle Bars	1	Each	1	
1002	Frame Assy	1	Each	1	
1003	Wheels	2	Each	2	
1004	Frame	1	Each	2	



Bills of Material

BOM for Panel Weldment

<i>NUMBER</i>	<i>DESCRIPTION</i>	<i>QTY</i>
<i>A 60-71</i>	<i>PANEL WELDM'T</i>	<i>1</i>
<i>A 60-7</i>	<i>LOWER ROLLER ASSM.</i>	<i>1</i>
<i>R 60-17</i>	<i>ROLLER</i>	<i>1</i>
<i>R 60-428</i>	<i>PIN</i>	<i>1</i>
<i>P 60-2</i>	<i>LOCKNUT</i>	<i>1</i>
<i>A 60-72</i>	<i>GUIDE ASSM. REAR</i>	<i>1</i>
<i>R 60-57-1</i>	<i>SUPPORT ANGLE</i>	<i>1</i>
<i>A 60-4</i>	<i>ROLLER ASSM.</i>	<i>1</i>
<i>02-50-1150</i>	<i>BOLT</i>	<i>1</i>
<i>A 60-73</i>	<i>GUIDE ASSM. FRONT</i>	<i>1</i>
<i>A 60-74</i>	<i>SUPPORT WELDM'T</i>	<i>1</i>
<i>R 60-99</i>	<i>WEAR PLATE</i>	<i>1</i>
<i>02-50-1150</i>	<i>BOLT</i>	<i>1</i>

Figure 5.9 (a)

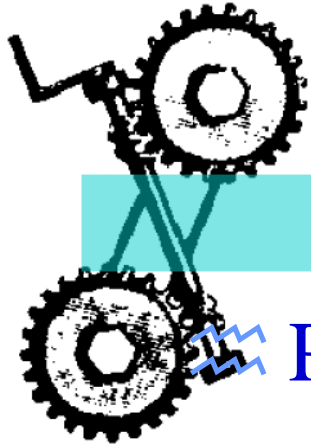


Bills of Material

Hard Rock Cafe's Hickory BBQ Bacon Cheeseburger

<i>DESCRIPTION</i>	<i>QTY</i>
<i>Bun</i>	<i>1</i>
<i>Hamburger patty</i>	<i>8 oz.</i>
<i>Cheddar cheese</i>	<i>2 slices</i>
<i>Bacon</i>	<i>2 strips</i>
<i>BBQ onions</i>	<i>1/2 cup</i>
<i>Hickory BBQ sauce</i>	<i>1 oz.</i>
<i>Burger set</i>	
<i>Lettuce</i>	<i>1 leaf</i>
<i>Tomato</i>	<i>1 slice</i>
<i>Red onion</i>	<i>4 rings</i>
<i>Pickle</i>	<i>1 slice</i>
<i>French fries</i>	<i>5 oz.</i>
<i>Seasoned salt</i>	<i>1 tsp.</i>
<i>11-inch plate</i>	<i>1</i>
<i>HRC flag</i>	<i>1</i>

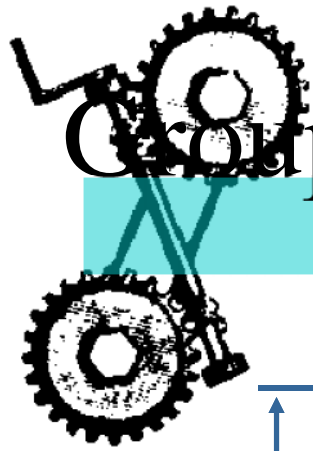
Figure 5.9 (b)



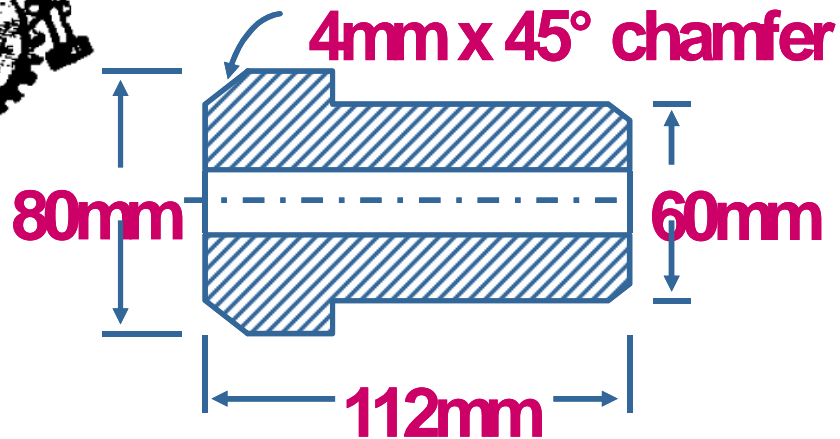
Group Technology Characteristics

- Parts grouped into families
 - Similar, more standardized parts
- Uses coding system
 - Describes processing & physical characteristics
- Part families produced in manufacturing cells
 - Mini-assembly lines





Group Technology Code Example



Round Rod

Product Code:

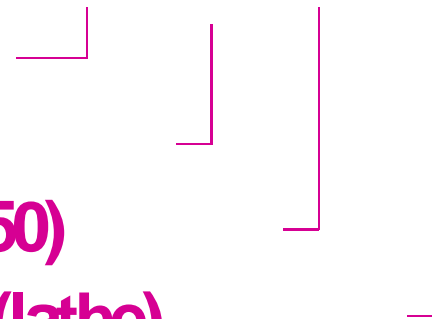
1 5 3 1

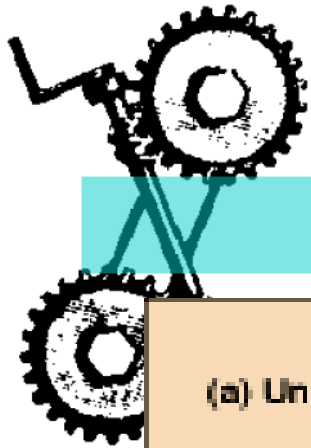
Part function (round rod)

Material (steel)

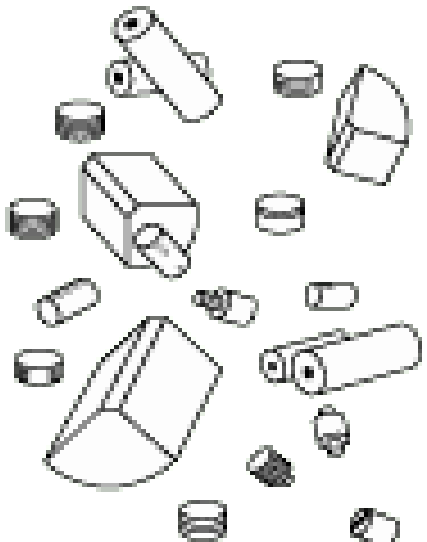
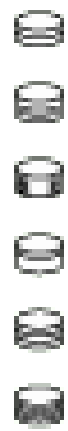


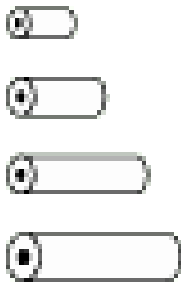
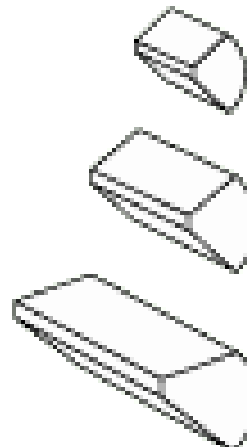
Max. length ($50 < L < 150$)

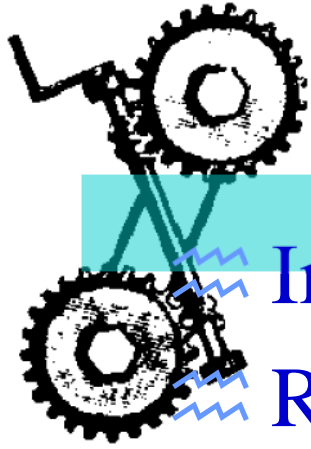
Primary machine (lathe)





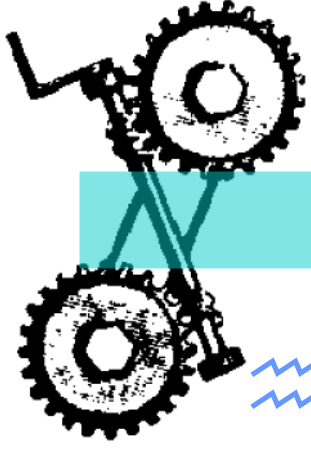
Group Technology Schemes Enable Grouping of Parts

(a) Ungrouped Parts	(b) Grouped Cylindrical Parts (families of parts)				
	Grooved	Slotted	Threaded	Drilled	Machined
					



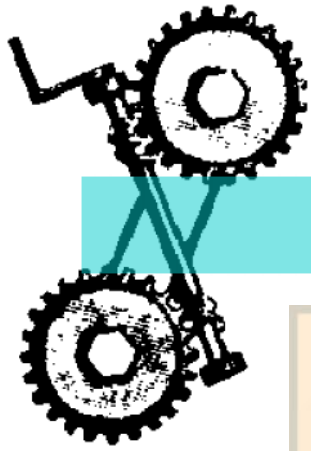
Group Technology Benefits

- Improved product design
- Reduced purchases
- Reduced work-in-process inventory
- Improved routing & machine loading
- Reduced setup & production times
- Simplified production planning & control
- Simplified maintenance

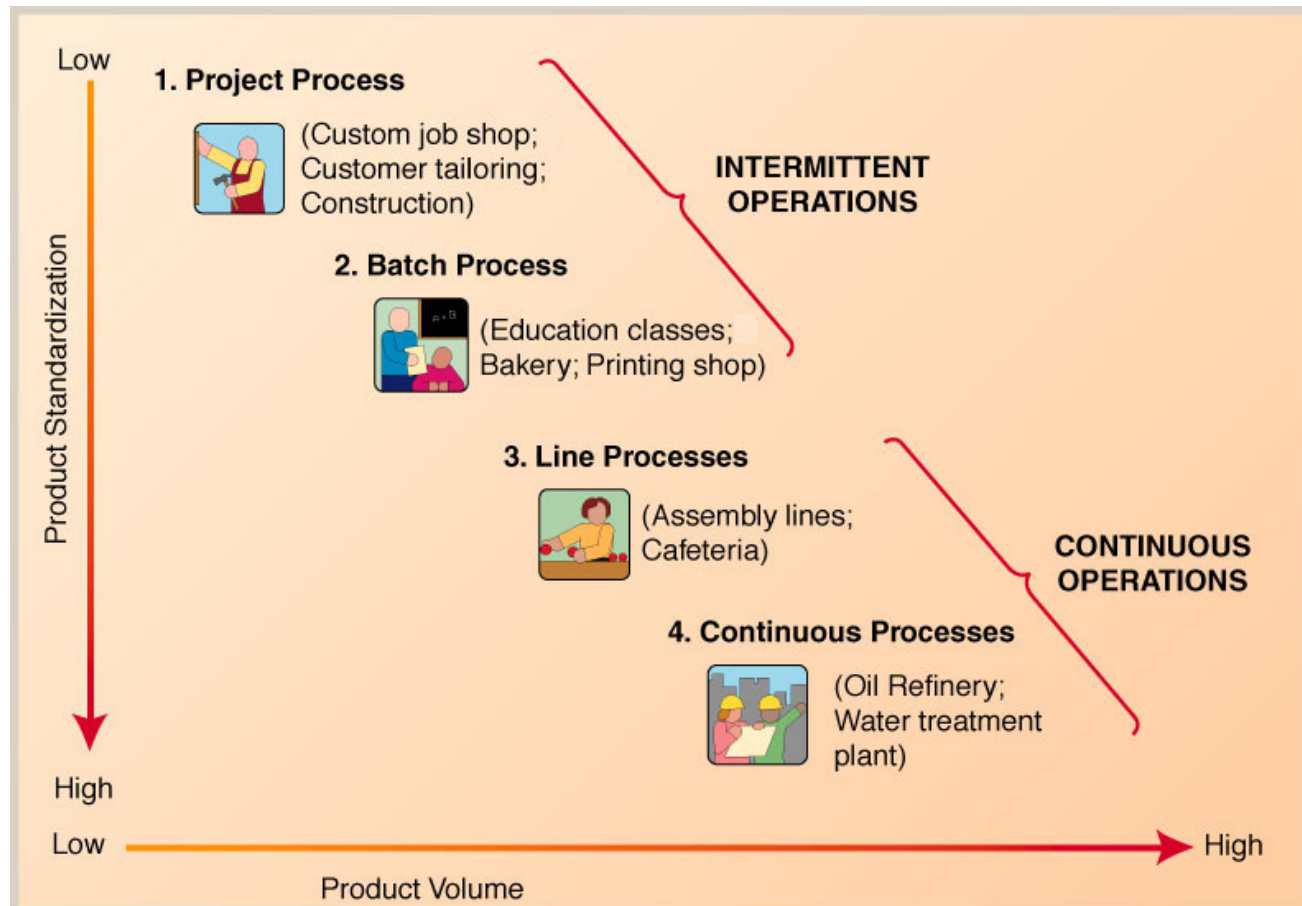


Süreç tasarımı, seçimi

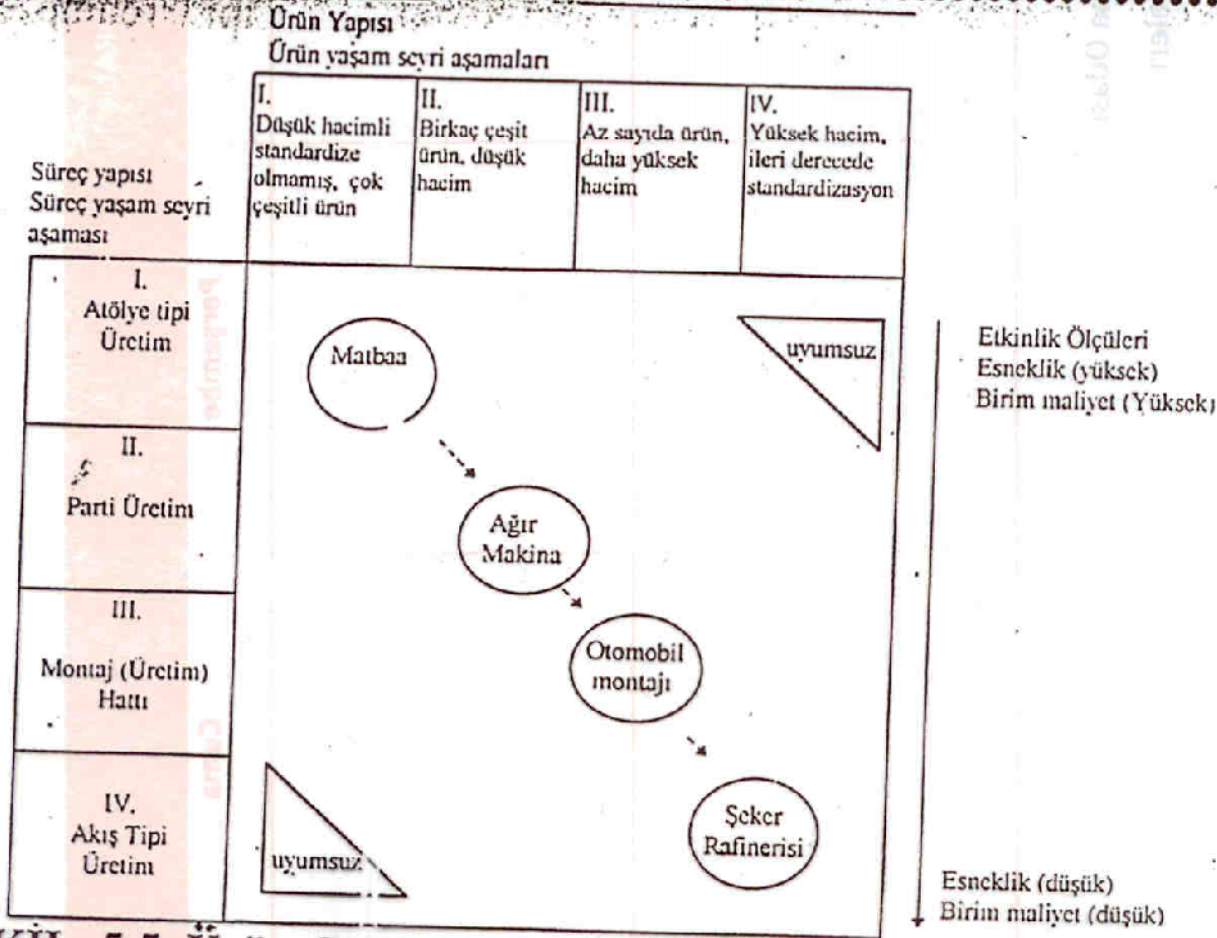
- ❏ Tasarlanmış ürünü üretmek için gerekli sürecin geliştirilmesidir.
- ❏ Ürün tasarımı ile birlikte yapılır.
- ❏ Her ürünün özelliklerini gerçekleştirmede farklı süreçler gerekir.
- ❏ Süreç seçimi, ürün tasarımını gerçekleştirmek için gerekli



Continuum of Process Types



Ürün-süreç matrisi



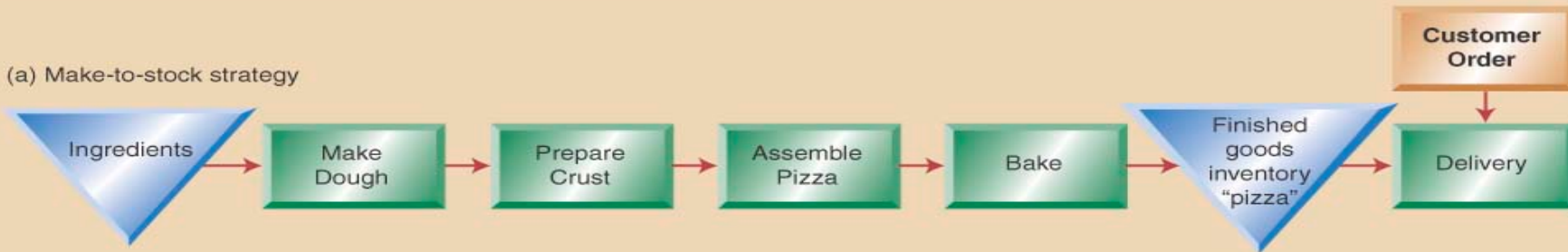
ŞEKİL 5.5. Ürün-Süreç Matrisi

Kaynak: Hayes ve Wheelwright, "Link Manufacturing Process and Product Life Cycles", *Harvard Business Review*, Ocak-Şubat 1979, s. 135.

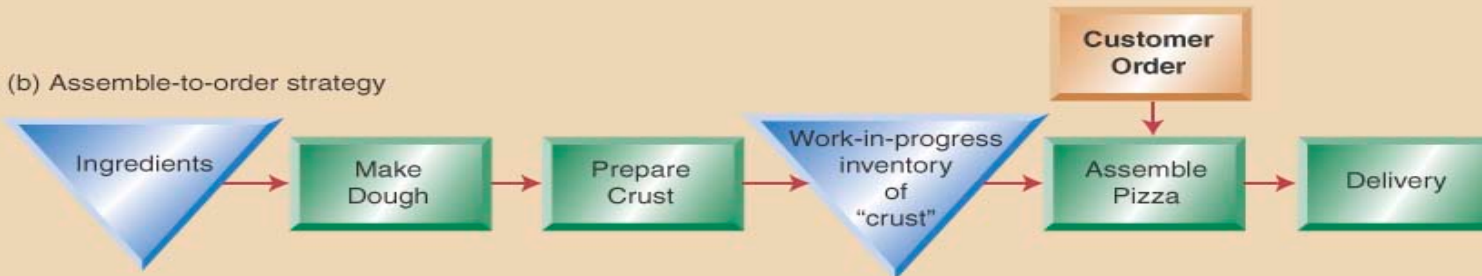


Tesis yerleşim düzeni ve süreç seçimi

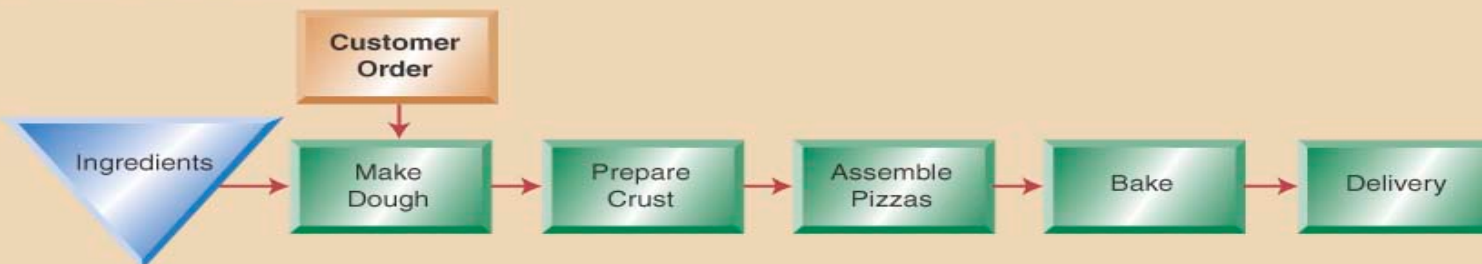
(a) Make-to-stock strategy

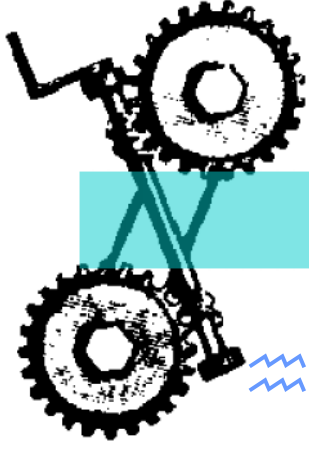


(b) Assemble-to-order strategy

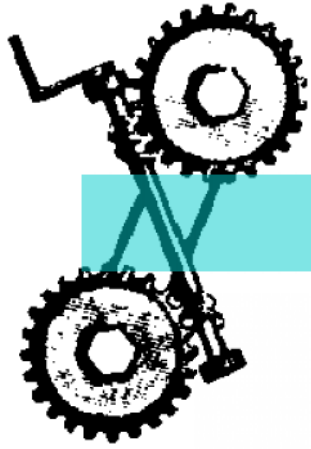


(c) Make-to-order strategy





- ❧ Ürün tasarımının gerçekte tirilmesinden sonraki a ama, hammadde, parça ve malzemelerin tesis içinde geçmek zorunda oldukları i lemlerin planlanması, yani süreç akı nın tasarlanması gerekir.
- ❧ Ürün kararları, “ne üretilece ini” gösteren kararlar iken, süreç kararları “nasıl üretilece ine” ili kin tasarım faaliyetlerinden olu ur.
- ❧ Her yeni ürün tasarımında veya mevcut ürünlerin yeniden tasarımında süreçler gözden geçirilmelidir.
- ❧ Süreç tasarımı ve planlaması a amasında kullanılan birtakım araçlar vardır.



Production Documents(üretim dokümanları)



Assembly Drawing

Assembly chart

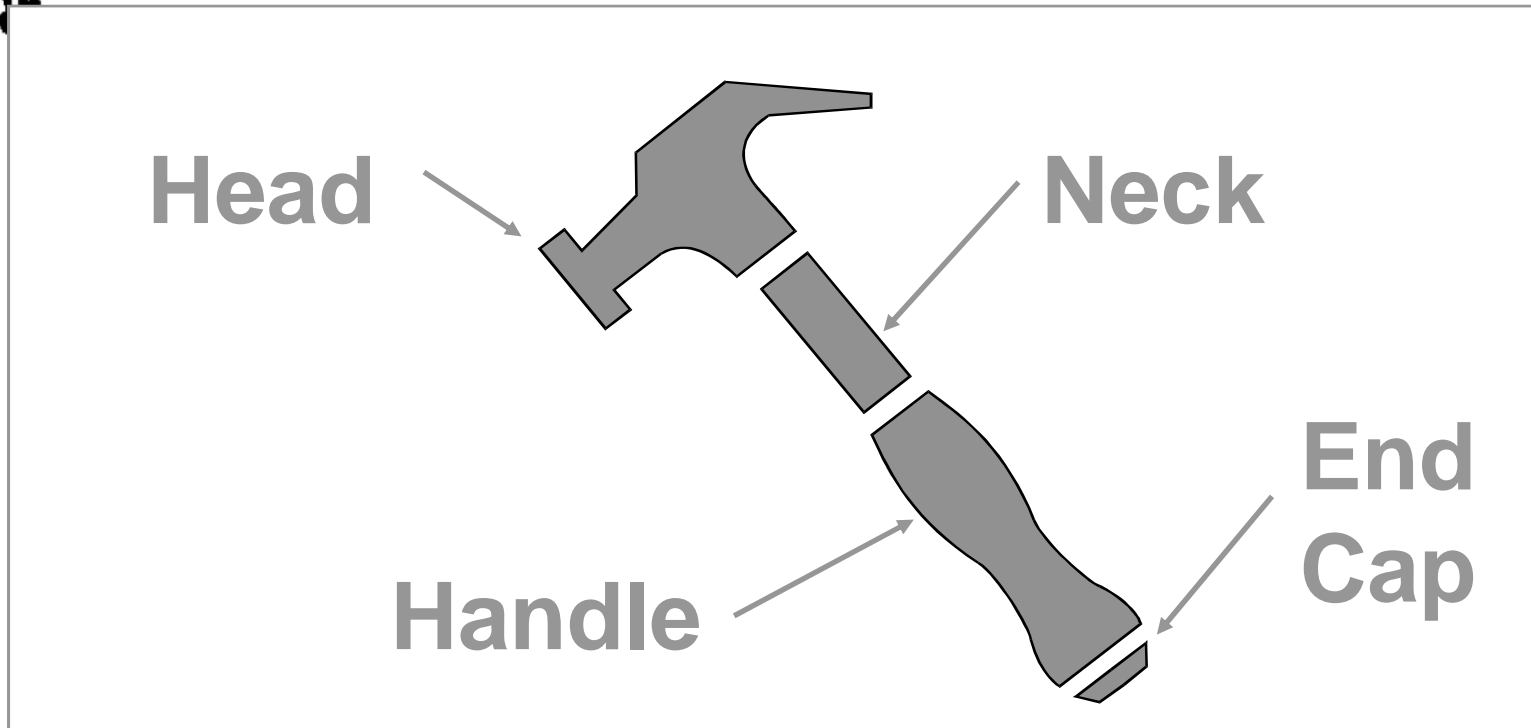
Route sheet

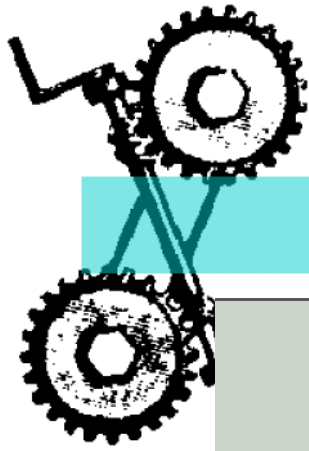
Work order



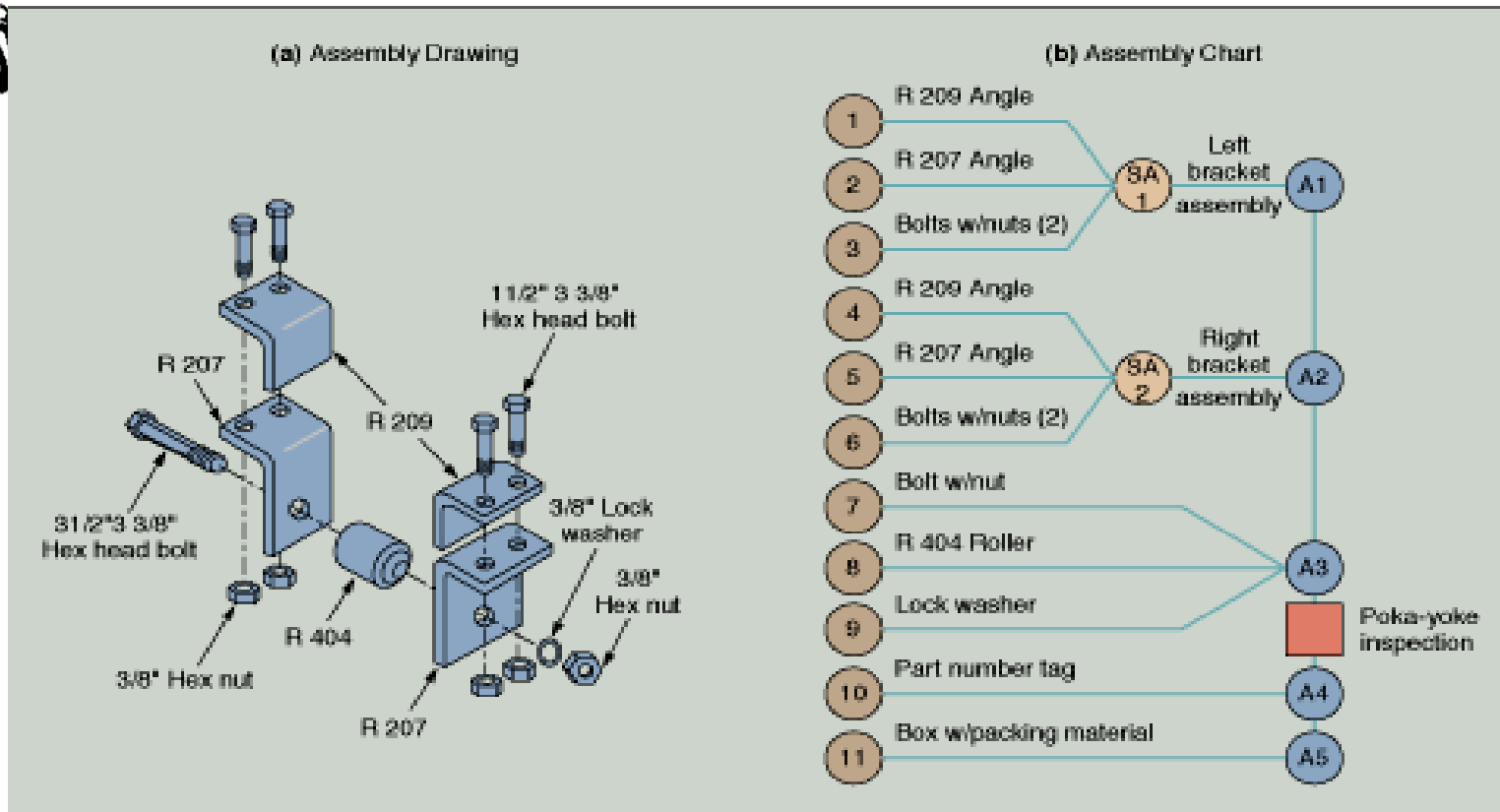
Assembly Drawing (montaj çizimleri)

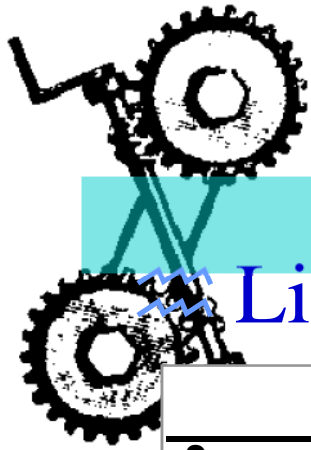
Shows exploded view of product





Assembly Drawing and Assembly Chart (montaj çizimi ve montaj şeması)



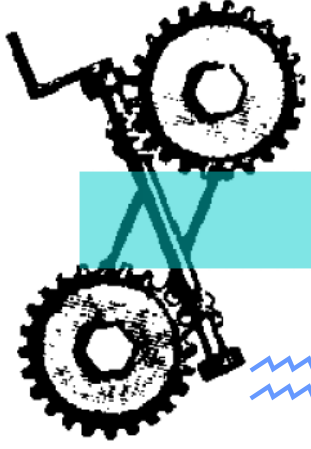


Route Sheet (rota veya yol sırası)

Lists all operations

R o u t e S h e e t f o r B r a c k e t

Sequence	Machine	Operation	Setup Time	Operation Time/Unit
1	Shear # 3	Shear to length	5	.030
2	Shear # 3	Shear 45° corners	8	.050
3	Drill press	Drill both holes	15	3.000
4	Brake press	Bend 90°	10	.025



E-imalat (E-manufacturing)

- ⚡ Web tabanlı ortam işletmelere çok sayıda fırsatı yaratır:
 - Ürün tasarımında işbirliği
 - Süreç tasarımında işbirliği
- ⚡ Bilgisayar destekli tasarım –CAD yeni ürün tasarlamada bilgisayar grafiklerini kullanır
- ⚡ Bilgisayarla bütünleşik imalat –C M ürün tasarımı, süreç tasarımı ve planlama ve imalatı bilgisayar sistemleri ile birleştirir