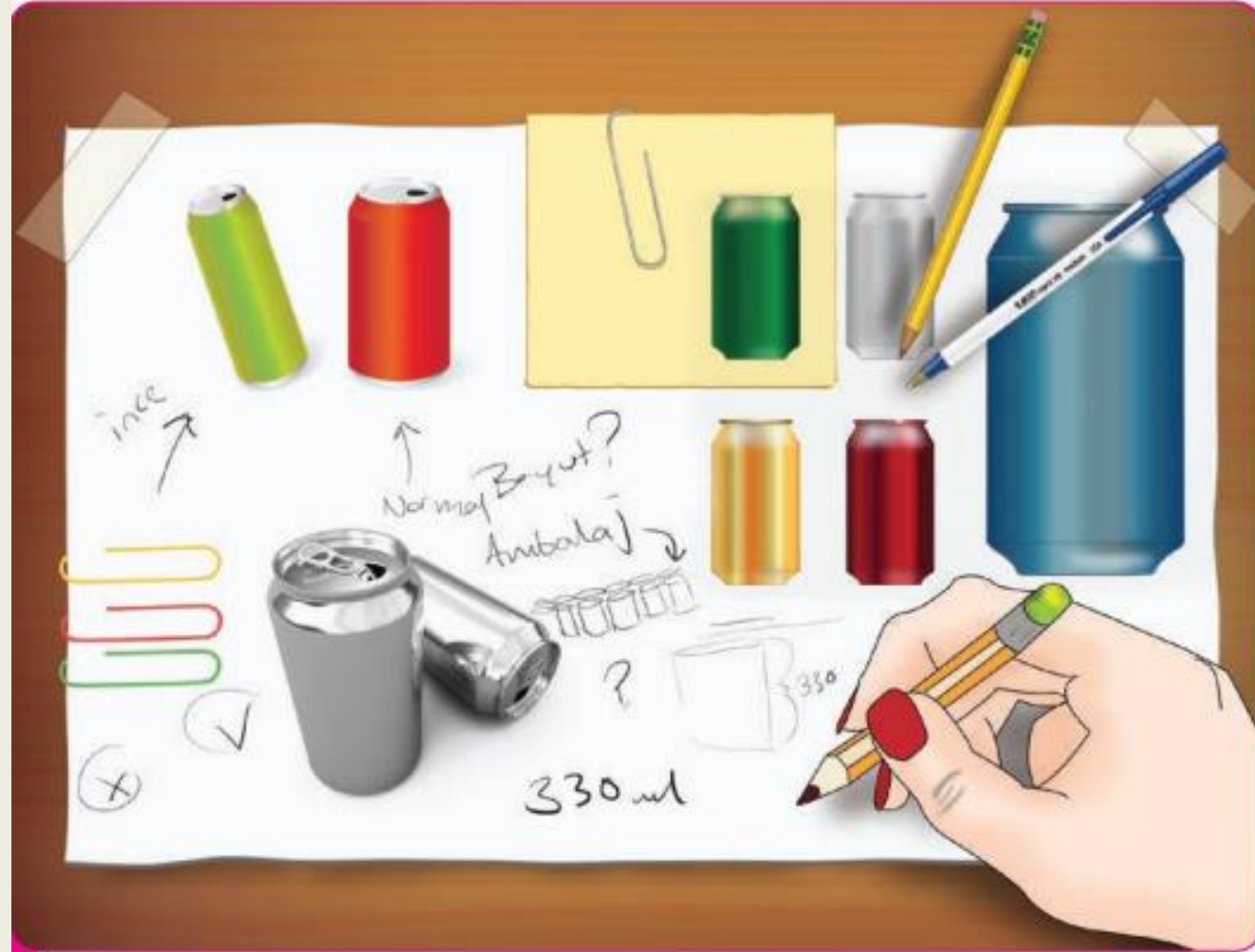


**Matematiksel Modelleme  
Etkinlik Örnekleri ve  
Çözüm Yaklaşımları**

# Meyve Suyu Ambalajı



Problemin Başlığı	İlgili Konu	Kazanımlar	Gerçek hayat bağlamı
Meyve Suyu Ambalajı	Türev	12.5.3.4. Maksimum ve minimum problemlerini türev yardımıyla çözer.	Ambalajlama ve ekonomi

- Bir firma, piyasaya çıkaracağı yeni bir meyve suyu markası için hazırlık yapmaktadır. Bu meyve suyu, 330 ml olacak ve silindir biçimindeki teneke kutularda satışa sunulacaktır. Firma yetkilileri, kutulardaki meyve suyu miktarının 330 ml olmasını ve aynı zamanda ambalaj maliyetini mümkün olduğunca düşük tutmayı istemektedirler. Sizin göreviniz aşağıdaki sorular kapsamında bir rapor hazırlanmasında firma yetkililerine yardımcı olmaktır.

1. retilecek olan ambalajın boyutları sizce ne olmalıdır?

2. Meyve suyu kutuları on ikişerli paketleneyecektir. Buna göre en uygun paketleme yöntemi sizce nasıl olmalıdır?

Öncelikle 330 ml hacmi  $330 \text{ cm}^3$  olarak değiştiriyoruz. Silindir biçiminde yarıçapı  $r$  ve yüksekliği  $h$  olan teneke kutunun hacmine  $V$  denilirse,

$$V = \pi r^2 h = 330 \text{ cm}^3 \text{ t\u00fcr.}$$

Silindir biçimindeki teneke kutunun y\u00fczey alanı  $A$  ile ifade edilirse,

$$A = 2\pi r^2 + 2\pi r h \text{ t\u00fcr.}$$

Bu problemde teneke kutuda kullanılacak ambalajın maliyeti d\u00fc\u015f\u00fck tutulmak istenmektedir. Bu nedenle, kullanılacak malzeme en az olmalıdır. Birinci denklem y\u00fcseklik ( $h$ ) t\u00fcr\u00fcnden yazılıp ikinci denklemde denklemde yerine yazıldığında,

$$A = 2\pi r^2 + \frac{660}{r}$$

denklemi elde edilir. Y\u00fczey alanı  $A$ , de\u011fi\u015fkeni  $r$  olan bir fonksiyon \u015feklinde ifade edildi\u011finde,

$A(r) = 2\pi r^2 + \frac{660}{r}$  ifadesi elde edilir. Maliyetin en d\u00fc\u015f\u00fck seviyede olabilmesi i\u00e7in y\u00fczey alanının en az olması gereklidir. Bu da  $A(r)$ 'nin 1. t\u00fcrevin s\u0131fır olması durumunda m\u00fcmk\u00fcnd\u00fcr. Yani,  $A'(r) = 0$  olmalıdır. B\u00f6ylece a\u015fa\u011f\u0131daki e\u015fitlik elde edilir:

$$A'(r) = 4\pi r - \frac{660}{r^2} = 0 \Rightarrow r \approx 3,745 \text{ elde edilir. } h \approx 7,49 \text{ bulunur.}$$

Problemin 2. kısmında 12 kutu için en uygun paketleme şekli sorulmaktadır.

<b>Değişik Sayılarda Kutu için Boyutlar</b>	<b>Paketin Boyutları (En x Boy x Yükseklik)</b>	<b>Toplam Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>
1×1×12	$2r \times 24r \times h$	2805,005
1×2×6	$4r \times 12r \times h$	2244,004
1×3×4	$6r \times 8r \times h$	2131,804
2×2×3	$4r \times 6r \times 2h$	1795,203

Yapılan hesaplamalarda paketin boyutlarına göre en az yüzey alanı kaplayan paketleme şekli 2×2×3 tipindeki paketlemedir.

# Boru Hattı Güzergahını Belirle



Problemin Başlığı	İlgili Konu	Kazanımlar	Gerçek hayat bağlamı
Boru Hattı Güzergahını Belirle	Fonksiyonlar	10.2.2.1. Fonksiyonlarla ilgili problemleri çözer.	En az maliyetli olanı bulma.



## Kıbrıs'a İçme Suyu

KKTC'nin suyu denizden gidecek.

Yavru Vatan artık Türkiye'den borularla gelecek olan suyu içecek.

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nin (KKTC) su ihtiyacının Türkiye'den döşenecek boru hattıyla karşılanmasına dönük proje başlatıldı. Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü ile Alsim Alarko şirketi arasındaki mutabakat zaptı, bugün düzenlenen törenle imzalandı. Törende konuşan Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Hilmi Güler, 78 kilometre uzunluğunda, denizin 250 metre derinine askıda döşenecek 1,6 metre çapındaki boru hattı ile Kıbrıs'a yılda 75 milyon metreküp su verileceğini, bunun 15 milyon metrekübünün içme suyu olacağını, kalanının da sulamada kullanılacağını söyledi. Bu arada Alman Frankfurter Rundschau gazetesi, Türkiye'nin KKTC'ye bir boru hattı kurarak içme suyu nakletmeyi planladığını, bundan Kıbrıs'taki Rumların da istifade etmesinin düşünüldüğünü yazdı. Gazetede "Kıbrıslılar, Türklerin 'barış suyunu' içecek" başlığıyla verilen haberde, Kıbrıs'ta uzun yıllardan bu yana içme suyu sıkıntısı çekildiğine ve bunun hem artan turizm hem de tarım açısından çok önemli olduğuna işaret edilerek, Türkiye'nin planladığı ve Alarko-Holding tarafından yapılacak boru hattı projesinin yöneticisi Oktay Varlıer'in açıklamalarına yer verildi. Varlıer, yaklaşık 10 yıldan bu yana planlamalar üzerinde çalıştıklarını ve sonunda işe başlayacak olmalarından büyük mutluluk duyduğunu belirterek yaklaşık 250 milyon dolara mal olması beklenen projeyi 5 yıl içinde hayata geçirmeyi planladıklarını söyledi.

Kaynak: <http://www.haberler.com>

Kıbrıs adasında yeterli tatlı su kaynakları bulunmadığından Türkiye'den Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ne bir boru hattı ile tatlı su taşınması planlanmaktadır. Antalya ve Adana, inşa edilecek boru hattı için su kaynağı sağlayabilecek alternatif iller arasında ön plana çıkmaktadır.

- Antalya için Manavgat nehri üzerine kurulu Manavgat Barajı, kaynak olarak düşünülmektedir.
- Adana için Seyhan nehri üzerine kurulu Seyhan Barajı kaynak olarak düşünülmektedir.

Döşenecek boru hattının maliyeti, karada doğanın yapısına göre değişmektedir. Düz ve engebesiz bir arazi için ortalama maliyet 50.000 TL/km iken dağlık bir arazi için bu maliyet 100.000 TL/km' ye kadar çıkabilmektedir. Denizdeki maliyeti ise 200.000 TL/km olarak öngörülmektedir.

Yetkililer, su kaynağı ve güzergâha karar verildikten hemen sonra inşaatın başlayacağını belirtmektedirler. Bu güzergâhı belirleme konusunda sizden de maliyet hesabıyla birlikte bir güzergâh önerisi sunmanız istenmiştir. Maliyetin en az olacağı bir güzergâh belirleyiniz ve bu güzergâhın uygunluğu konusunda yetkilileri ikna edici, ayrıntılı bir rapor yazınız.

Tablo1. İller ve ilçeler arası mesafe (km)

	<b>Antalya</b>	<b>Manavgat</b>	<b>Alanya</b>	<b>Anamur</b>	<b>Silifke</b>	<b>Mersin</b>	<b>Adana</b>	<b>Girne (KKTC)</b>
<b>Antalya</b>	0	78	135	261	398	489	558	260
<b>Manavgat</b>	78	0	59	185	323	411	480	200
<b>Alanya</b>	135	59	0	128	265	354	421	156
<b>Anamur</b>	261	185	128	0	140	223	292	65
<b>Silifke</b>	398	323	265	140	0	83	152	145
<b>Mersin</b>	489	411	354	223	83	0	69	220
<b>Adana</b>	558	480	421	292	152	69	0	250
<b>KKTC (Girne)</b>	260	200	156	65	145	220	250	0

Not: Tabloda yer alan mesafeler karayolu mesafesidir (KKTC verileri hariç).

Soru incelendiğinde belirlenen güzergâhta maliyet hesabı yapılabilmesi için göz önünde bulundurulması gereken faktörler;

- Güzergâhın kaç km'lik kısmı karadan, kaç km'lik kısmı denizden gidecek.
- Güzergâhın karadan giden kısmı için arazinin yapısı

Bilinenler;

- Maliyet düz arazide ortalama 50.000 TL/km
- Engebeli bir arazide ise 100.000 TL/km'ye kadar çıkabilmektedir.
- Denizdeki maliyet ise 200.000 TL/km'dir.

Maliyet fonksiyonumuza  $M$  diyelim. Bu durumda fonksiyonumuz iki değişkenli bir fonksiyon olacak. Maliyetler bilindiği için bilinmeyenler güzergâhın karadaki uzunluğu ( $x$ ) ve denizdeki uzunluğu ( $y$ ) dir.

Düz bir arazi için maliyet;

$$M(x, y) = 50000x + 200000y$$

Engebeli bir arazi için;

$$M(x, y) = 100000x + 200000y$$

Ortalama bir arazi için ise;

$$M(x, y) = 75000x + 200000y$$

Şimdi bu fonksiyonları tanımladıktan sonra farklı güzergâhlar için maliyet hesabını yapalım. Denizde maliyet çok yüksek olduğu için “y” değerini en düşük seviyede tutmalıyız. Bu durumda denizdeki güzergâhımız Anamur-Kıbrıs arası olmalı. Yani  $y=78$  km olur.

Kaynak olarak Manavgat seçilirse; Manavgat-Anamur arası mesafe  $x=185$  km olur.

Manavgat – Anamur arası arazi bazı kısımlarda engebeli, bazı kısımlarda ise düz olduğu için ortalama almamız uygun olacaktır.

$$M(185, 78) = 75000 \times 185 + 200000 \times 78 = 29475000 \text{ TL}$$

Kaynak olarak Adana seçilirse;  
Adana - Anamur arası mesafe  $x=292$  km,  
Adana - Anamur arası (genelde ova olduğu için) düz bir arazidir.

$$M(292, 78) = 50000 \times 292 + 200000 \times 78 = 30200000 \text{ TL}$$

Bu durumda Manavgat kaynak olarak düşünülüp Anamur'a kadar kara yolu ile Anamur-Kıbrıs arası deniz yolu güzergâh olarak daha makul görünmektedir.