

Ders Malzemesi

Fonksiyonel bağ bakışında bir çok deney vardır (Beckmann 2006 literatürüne bakınız).Ayrım sınıf veya kapasite seviyesi gibi bir çok yol ile yapılabilir. İzleyen örnekler rutin bir okul gününde ve matematik dersinde yer alıp gerçekleştirilebilecek ,yani mutlaka bir fizik sınıfılığına veya geniş bir koleksiyona ve kompleks set-up sınavlarına gereksinim duymadan uygulanabilecek bir bağlantıdadır. Bu yüzden materyaller ve bağlantılar basit¹ seçilmiştir.Fonksiyonel bağlamın açık olmadığı ve önerinin tek bir fonksiyonel tipe (örneğin:linear fonksiyon) ait olmadığından, çeşitli fonksiyonel bağlara yönlendirilmiştir(Beckmann 2006a literatürüne bakınız). Etkili öğrenme dahilindeki bir numaralı gruplar konseptin iletişimini tanımlamaya çalışabilirler.Daha önemli olan her durumda sözlü ve metin değişim analizleridir ve dikkate alınan bağlılık davranışıdır.

Mümkün kurs


Giriş	Öğretmen çalışmaya giriş yapar, Mümkün konular: ölçüm hataları, en uygun çizgiyi çekmek vs. → Literatür
İş ayrımı	Deney duraklara ayrılmıştır ve tek başına çalışılmalıdır. (örneğin çalışma kağıdı) 
Genel oturum	Her grup çalışma duraklarında elde ettikleri sonuçları sunar.

Deney (materyal ve tanım bir sonraki sayfaya bakınız)

Bu proje Avrupa Konseyi tarafından desteklenip finanse edilmiştir. Bu yayın sadece yazarın görüşlerini yansıtmaktadır ve Komisyon, yapılan alıntılar için hiç bir sorumluluğu kabul edemeyecektir.

¹ Burada önerilen deneyler mümkün seçimlerdir. Bir kısmı bir çok önerinin bulunabildiği (Beckmann 2006) dan alınan alıntılardır.

Durak 1:
Deney: Elektronik araba


Bağımlı boyut	Mesafe ve zaman
Bağımlılık	Linear/ düz
Materyal	Kurmalı oyuncak araba, ölçüm kablosu (en az 2 m), kronometre
	
Performans	Belirli mesafelerde arabanın zamanlaması
Bölüm dışı zemin	Araba sabit hız ile düz hareket ediyor. Bu sabit çizgisel hareketin şu özelliği var: Aynı zamanda aynı mesafe katedildi. Bu demektir ki mesafe ve zaman orantılıdır $\frac{s}{t}$ =sabit. Sabit değer değişmeyen ebatı ve hızı (v) tarif ediyor.Hız birimi $\frac{m}{s}$ (saniye başına metre) dir.
Gerçeklik payı	Araba hareket ediyor.

Durak 2: Deney damla


Bağımlı boyut	Hacim ve damla sayısı
Bağımlılık	Orantılı
Malzeme	Üç ayaklı sehpa ile montaj ve ayırmak için huni, Milimetre ölçeği ile ölçüm silindiri, su
Performans	Ayırım hunisi su ile dolu.Vana o kadar açıktır ki su yavaşca altındaki ölçüm silimdirine damlar (damla damla). Damlalar sayılır. Suyun hacminin bağımlılığı ölçüm silindiri ile ölçülür.
Orantı faktörü	Hacim ve su damlalarının bölüm sonucu sabittir. Bir damlanın hacmi sabitlikle örtüşür.
Bölüm dışı zemin	Suyun huniden aşağı damlamasıyla ölçüm silinirindeki suyun hacmi yükselir. Eğer her damlanın aynı hacimle damlamasını sağlayabilirsek, hacim damlaların sayısına orantıda değişir. $V \sim n$ (V = Ölçüm silindirindeki suyun hacmi, n = damla sayısı) $\frac{V}{n} = \text{sabittir}$ Sabitlik tek damlanın hacmiyle örtüşür. Damlama hakkında:genelde damla yüzey çekiminden dolayı yuvarlak bir şekil alan sıvı olarak bilinir. Damla şekli hava basıncına direnemeyen, damlamakta olan bir damladan alınmıştır. Bu deneyde ise damla ,damlayan suyun hacmini anlatmaktadır.
Gerçeklik payı	Damlayan bir çeşmede su tüketimi, dünyanın su tedarik etmesi




Durak 3 Deney:Serbest düşüş

Bağımlı boyut	Mesafe ve zaman
Bağımlılık	Dörtgen
Materyal	Top (Tennis), ölçüm kordonu, kronometre, Okulun merdiven yolları, topun düşebileceği ve düşüş mesafesinin ölçülebileceği bir yer. 
Performans	Topun düşebileceği ilk pozisyon çeşiti işaretlenmiştir. Önemli düşüş çizgileri bantla ölçülmüştür.Ardından top daha önce işaretlediğimiz pozisyondan atılır ve ayrıntılı düşüş süresi ölçülür.
Bölüm dışı zemin	Bir obje yere sabit bir hızlanma ile düşer $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ (Avrupa merkezinde yer hızı – hava direnci). Bu düşüşün sabit hız hareketinin niteliği: $s \sim t^2$ hem $\frac{s}{t^2} = sabittir$. Sabitlik yeryüzünün hızlanmasının g yarısı olarak tanımlanır. Geçerliliği: $s = \frac{1}{2}gt^2$ (yol-zaman-düşme hareketinin kuralı) Bilgi: Bölüm s/t sabit değildir bu durumda. Zamanla yükselir. Topun bir zaman noktasında t güncel hızın yarısı olarak tanımlanır. Bölüm hızın ortalamasıdır.Hızın 0 değerinden yükselir, ortalama zaman süresinin sonundaki hızın yarısıdır.
Gerçeklik payı	“Serbest düşüş”- eğlence parklarındaki kule, günlük hayatta düşürdüğümüz şeyler.


Ders 4 Deney Silindir

Bağımlı boyut	Yarı çap ve silindir hacmi
Bağımlılık	Silindir şekli
Materyal	<p>Eşit yükseklikte ama farklı yarı çaplı silindir şeklinde tüpler veya konteynerler, yarı çapı ölçmek için cetvel, silindirleri doldurmak için kum (en iyisi kuş kumu), ölçek tüpü, gerekliyse huni ve hatta koruma</p> 
Performans	Tüpler kum ile doludur ve hacim ölçek tüpü ile silindirin yarı çapına bağlı ölçülür.
Zemin	<p>Bir silindirin hacmi zaman yüksekliğinin temel çizgisi ile hesaplanır. Silindirin temeli dairedir. Dairenin bölgesi: $A = \pi r^2$ ile $r =$ dairenin yarı çapı ve $\pi = 3,14159$. Bundan çıkardığımız: silindirin hacmi: $V = \pi r^2 h$. Sabit h ile geçerlidir: $V \sim r^2$ res. $\frac{V}{r^2} = sabittir$</p>
Gerçeklik payı	Silindir şekli yiyecek, ilaç, besin tamamlayıcı vs. için kullanışlı bir pakettir.

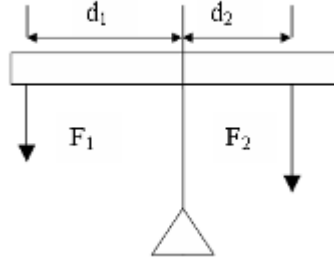
Durak 5 Deney Dünya küresi

Bagımlı boyut	Yarı çap (dünya küresi) ve hacim (sıvının saklandığı yer)	
Bağımlılık	Küp	
Materyal	Su ile ölçek tüpü, değişik yarı çaplı çeşitli küreler, Bir kılcal damar	
Performans	Ölçek tüpü su ile doludur ve suyun hacmi belirlenmiştir. Kürelerin yarı çapı kılcal bir damar ile ölçülmüştür. Küreler su içersine arka arkaya batırılır ve yeni hacim ölçülür. Saklama kabının içindeki suyun hacmi farklı hesaplanabilir ve batırılan kürenin yarı çapına bağlı olarak.	
Zemin	Herhangi bir küre tamamen suya batırıldığında kendi hacminin yerini değiştirir. Bir topun hacmi şöyle hesaplanır $V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$ (V = hacim, r = kürenin yarı çapı).	
Gerçeklik payı	Suyun objeler tarafından yer değiştirmesi, örneğin banyoda (Archimedes banyoda), kral kurbağanın hikayesi.	

Deney 6 Deney Kaldıraç 2

Bağımlı boyutu	Baskı ve ağırlık kolu
Bağımlılık	Geri dönüşüm oranıtısı
Materyal	Ayaklı kol (uzunluk 0,5 m), Baskı metresi (max. 10 N), Askılı ağırlık (belirli 100 g, örneğin bir taş) 
Performans	Baskı metresi kolun belirli, deney esnasındaki sürede hatırlayabileceğimiz bir yere monte edilir (kaldırma kolu bu nedenle sabittir).Kaldıraç kolu (kolun baskı ve dönme aksı arasındaki mesafe) ağırlığın kaldıraç koluna asılması ile değişir.Kaldıraçın dengede kalması için gerekli baskı kaldırma koluna bağlı olarak ölçülür.
Bölüm dışı zemin	<i>Bir sonraki sayfaya bakınız</i> Bir kaldıraç rotasyon aksı ile terazi kolu olarak düşünülebilir. Rotasyon aksının iki tarafı baskıdan hareket

edebilir. Rotasyon aksı ve baskı F_1 arasındaki mesafeye d_1 kaldıraç kolu denir (resme göre).



Dikkat edilmesi gereken: Eğer ayrımı yaparak baskıyı bir tarafa ve ağırlığı bir tarafa verirsek, baskı kolu ve ağırlık kolundan bahsediyor oluruz.

Eğer ürün değerinin baskısı ve iki taraftaki rotasyon aksında kaldıraç kolu eşitse, bir kaldıraç tamamen dengede olur.

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2 \quad (\text{sonuç: baskı kolundan baskı} = \text{ağırlık kolundan ağırlık})$$

Sıradaki bağdaşımalar denge koşulundan sonuç çıkartabilir.

Baskı ve ağırlık kolu orantısı $\frac{F_1}{d_2} = \text{sabittir}$ (baskı kolu ve ağırlık sabittir)

Baskı ve baskı kolu arasındaki ters orantı $F_1 \cdot d_1 = \text{sabittir}$


Sabit ağırlık F_2 belli bir mesafede d_2 kaldıraça monte edilmiştir.

Gerçeklik payı

Oyun parkındaki tahtervalli, bir vinçteki kaldıraç, kıskaç, bisiklet vs., ağır maddelerin taşınması (çanta ve seyahat çantası sopa ile taşıma)

(Deney kaldıraç 2)

Station 7
Experiment *Tünel*

Bağımlı boyut	Işık kaynağı ve aydınlık arasındaki mesafe	
Bağımlılık	Zıt dörtgen (ait olan bölüm dışı zemine bakınız)	
Material	Aydınlığı ölçebilmek için bir ölçüm aleti (Lux-metresi), farklı uzunlukda ve aynı diyametrede mukavva tüp, gün ışığı için pencere (pencerenin yeri ışık kaynağı)	
Performans	Mukavva tüpler pencereye bir köşeden tuturulmuştur.Diğer tarafa ise Lux-metresinin detektörü bağlanmıştır. Aydınlık direk bir ekrana yansıtılıyor.	
Bölüm dışı zemin	<i>Bir sonraki sayfaya bakınız.</i>	

ScienceMath-projesi: Fonksiyonel bağ 1

Fikir: Astrid Beckmann,

University of Education Schwäbisch Gmünd, Almanya

	<p>Bir ışık kaynağı (güneş, lamba vs.) özel bir miktarda ışık verir. Alıcı (göz, resim-diyotu) özel bir aydınlık hisseder. Lux-metresi aydınlığı lux olarak ölçer. Lux-metresi insan gözüne yakın hisseder. Işığın enerji olarak ne kadar yüksek olduğunu ölçülmez, göze ne kadar parlak bir ışığın geldiğini ölçülür. Aynı enerjinin farklı renklerdeki ışığı aynı aydınlığı vermez.</p> <p>Ölçekler kilit yönünde bağlanmış silisyum- diyotlar'dan çıkarılmıştır. Aydınlığın ölçeği olan ışığın etkisi elektrik akımdan dolaydır. Işığın aydınlık veya yoğunluk arasındaki orantısı bir uçağın ışık akımı ve uçağın bölgesidir. Bir 1 m² 'lik bölgede 1 votluk monokromatik sarı-yeşil ışıkla (550 nm) aydınlatma 680 lux 'a denk düşer. 0,1 Lux aynı koşullarda (750 nm) kırmızı ışığa denk düşer.</p> <p>Işık yoğunluğu ile ilgili örnekler:</p> <ul style="list-style-type: none">- Dışarıda güneşli bir yaz günü: yaklaşık 100000 lux- Kapalı bir yaz günü: yaklaşık 20000 lux- Karanlık bir kış günü: yaklaşık 3000 lux- İyi bir sokak lambası: yaklaşık 40 lux- Dolunaylı bir gece: yaklaşık 0,25 lux. <p>İyi bir ışıklandırma kazaları önlemeye yardımcı olur. İş için belirlenmiş kurallar var 100'den 250 lux'a ve ince işler için 1000 lux'a kadar aranmaktadır. Işığın aydınlık yoğunluğu ışık kaynağının uzaklığına bağlıdır. Yoğunluk metrekare mesafesine göre azalır.</p>
Gerçeklik payı	Tünelde araba kullanmak (sonunu görmeden), lambanın mesafesi (sokak lambası, masa lambası vs.)

(deney Tünel)

Teşvik çalışma kağıdı

Fonksiyonel bağ'a yapılan yatırım ve hipotezler, bölüm dışı zemine yönlendirip ve tartışılabilir günlük hayatta güdülenebilecek bir teşvik olmalı

Deney başlamadan önce öğrenciler mevcut malzeme ile ilgili bir denetleme olmalıdır:

- Ne değiştirilebilir?
- Ne zaman miktarı değiştiriyoruz, hangi miktar aynı zamanda değişiyor?
- Hangi bağlantıyı tahmin ediyorsunuz?

Prensip de herhangi bir deneye başlamadan önce **genel bir görev** vardır

Miktarve miktar..... arasındaki farkı açıklayınız

.....
Kontrol ediniz: Bağlantı tahmininizle örtüşüyor mu?

Bağlantının özelliklerini açıklayınız.

Takiben :

- Her deney için teşvik
- Elektronik arabalar deneyi için çalışma kağıdı
- Doldurmak üzere genel çalışma kağıdı

Teşvikler (kopya için – bir sonraki sayfaya bakınız)

Teşvik

Elektronik araba



Farz edin bu arabada oturuyorsunuz.

Araba

1. Trafik ışıklarında bekliyor.
2. Köşeyi dönüyor.
3. Uzun bir ana cadde de düz devam ediyor.

Arabanın farklı hareketlerini açıklayınız.

Grup içersinde tartışınız

Teşvik

Damla

Eminiz ki mutfağınızda veya banyonuzda damlayan bir musluk görmüşsünüzdür,.
Düşünceniz nedir? Önemli olan musluğu kapattmak mı yoksa tamirt mi etmek?
Saat başına, gün başına kaç damla düşüdüğünü değerlendirin?
Kaç litre?
Damlayan damlalar ile düşen suyun hacmi arasında bir bağlantı var mı?

Sorular hakkında grup içersinde tartışınız.



Teşvik

Serbest düşüş

Eğlence parklarında veya fuarlarda özel atraksiyon' serbest düşüş kulesi' bulabilirsiniz. Demirden çubuklardan yaklaşık 50 m yüksekliğinde ince bir kuledir. İnsanlar önce en üste çıkarılır ve sonar aşağıya salınır. Bunda deneyiminiz var mı? Ne hissettiniz?

Düşüş mesafesi farklı kulelerde farklıdır. Uzun bir kuleden düşüş ile kısa bir kuleden arasındaki fark nedir?

Grup içersinde tartışınız. Bir çok fark bulunuz.



Kaynak: www.pxelquelle.de ID99300, fotoğraf: anjume

Teşvikler

Silindir

İlaç ve gıda takviyeleri vitamin gibi vs. Hap, sıvı veya toz olarak satılır. Toz ilaçlar veya yiyecekler sıklıkla silindir kutulara paketlenir.

Bu silindir kutular neden bu kadar kullanışlı?

Grup içersinde tartışınız.

Farz edelim ki iki kutu aynı yükseklikde ama zeminleri farklı yarıçapda. Bir kutunun zemin yarıçapı diğerinden iki kat daha fazla olduğunda hacimleri ne olur.

Grup içersinde tartışınız:

- Hacim aynı
- hacim 1.5 kez daha büyük
- hacim iki katı
- hacim dört kat daha büyük.



Teşvik

Küre

Archimedes (287-212 a.chr.) banyoda hikayesini biliyormusunuz?

Ne olmuşdu?

Suyun yer değiştirme hacmi hakkında birşey söyleyebilirmisiniz?

Küçük veya daha büyük birinin suya girmesi bir fark yaratır mı?

Grup içersinde tartışınız.

Masada içini su doldurabileceğiniz bir ölçek sürahisi ve farklı yarıçaplı küreler görebiliyorsunuz.

Düşünmeniz gereken konular:

- Hangi küre suyun en çok yer değiştirmesini sağlar?
- Küreye bakıp farz edin ki: İki katındaki yarıçap suyun hacminin iki kattını mı kaplar?

Grup içersinde tartışınız.



source: Tamara Schuh 1C2, www.lgh.lu



Teşvik

Kaldıraç 2

Bazen oyun parklarında tahterevalli bulabiliriz. Eminiz ki daha önce bir tahterevalli gördüğünüze. Belki tahterevalliği (bir partner ile birlikte) dengede tutmaya çalıştınız. Farz edin ki iki arkadaşınız sizinle tahterevalliye binmek istiyor. Jack Alex'den daha ağır: Kim aksa daha yakın oturmalı ki denge sağlansın?



Grup içersinde tartışınız.

Deneyde basit bir tahterevalli kurduk. Baskı metresini dengeyi yatay tutabilmek için ayarlayabilirsiniz.

Varsayım:

Baskı ölççeği aksa daha yakın olduğunda, daha az mı yoksa daha çok mu baskıya ihtiyaç var?

Grup içersinde tartışınız.

Teşvik

Tünel

Farz edin ki bir tünele girdiniz ve sonunu göremiyorsunuz. Işığın aydınlık yoğunluğu tünelde ilerlerken nasıl değişiyor?



Grup içersinde tartışınız.

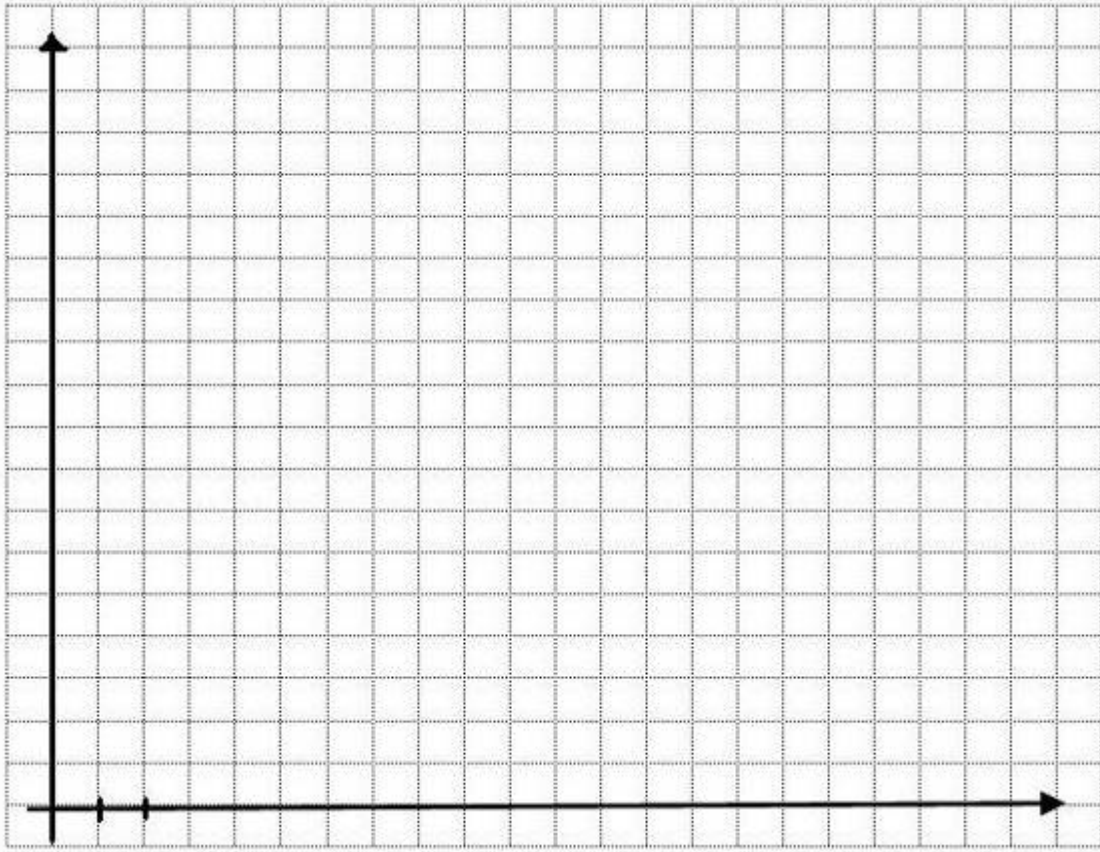
4. Cetveli dikkate alın. Herhangi bir bağ var mı? Hangileri?
Bulduğunuz herşeyi not alınız.

5. Cetveldeki değerleri bir koordinat sistemine planlayınız.

Aksları çiziniz:

X aksını zaman için çiziniz.

Y aksını mesafe için çiziniz.



6. Grafiği dikkate alınız.
Tanımlayınız.

Miktarın değerine bağlı tanımlayınız.

7. Grafiği inceleyiniz.

a) Not alınız. 130 cm, 180 cm, 260 cm 'leri için ne kadar süreye ihtiyaç duyuluyor?

Değerleri cetvele yazınız. Karşılaştırınız.

b) 60 cm den 120 cm 'e kadar olan değişimi grafikde büyük bir çizgi ile işaretleyiniz. Y aksındaki benzer değişimi. Büyük bir çizgi çekiniz.

c) Şimdi farklı bir renk alıp 30 cm dan 90 cm'deki değişimi ve y aksındaki benzer değişimi işaretleyiniz.

d) b)'deki ve c) 'deki değişimi açıklayınız. Farkı tanımlayınız.

8. Şimdi tekrar grafiğe bakınız. Araba 6 saniyede hangi mesafeyi katediyor?

60 saniyede hangi mesafeyi katediyor (1 dakika)?

Bir saate hangi mesafeyi katediyor?

Karşılaştırınız: Bir yayadan daha mı hızlı?

9. Durak sonuçlarını açık bir şekilde bir afişde belgeleyiniz.

Çalışma kağıdı

Donanım

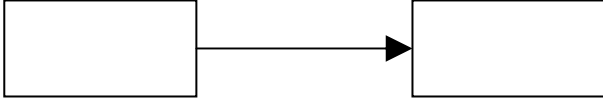
Masada gördüğünüz.

Performans

1. Ölçünüz

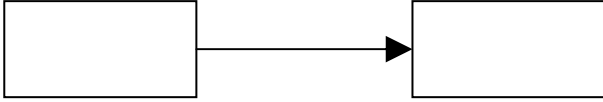
ve ölçek _____

Doldurunuz:



2. Daha çok ölçünüz

Hangisi ona ait? Doldurunuz:



3. Benzer değerleri cetvele yazınız.

Önce bağlı boyutları ilk kolona (birimleri ile).

4. Cetveli dikkate alınız. Herhangi bir bağlantı var mı? Hangi?

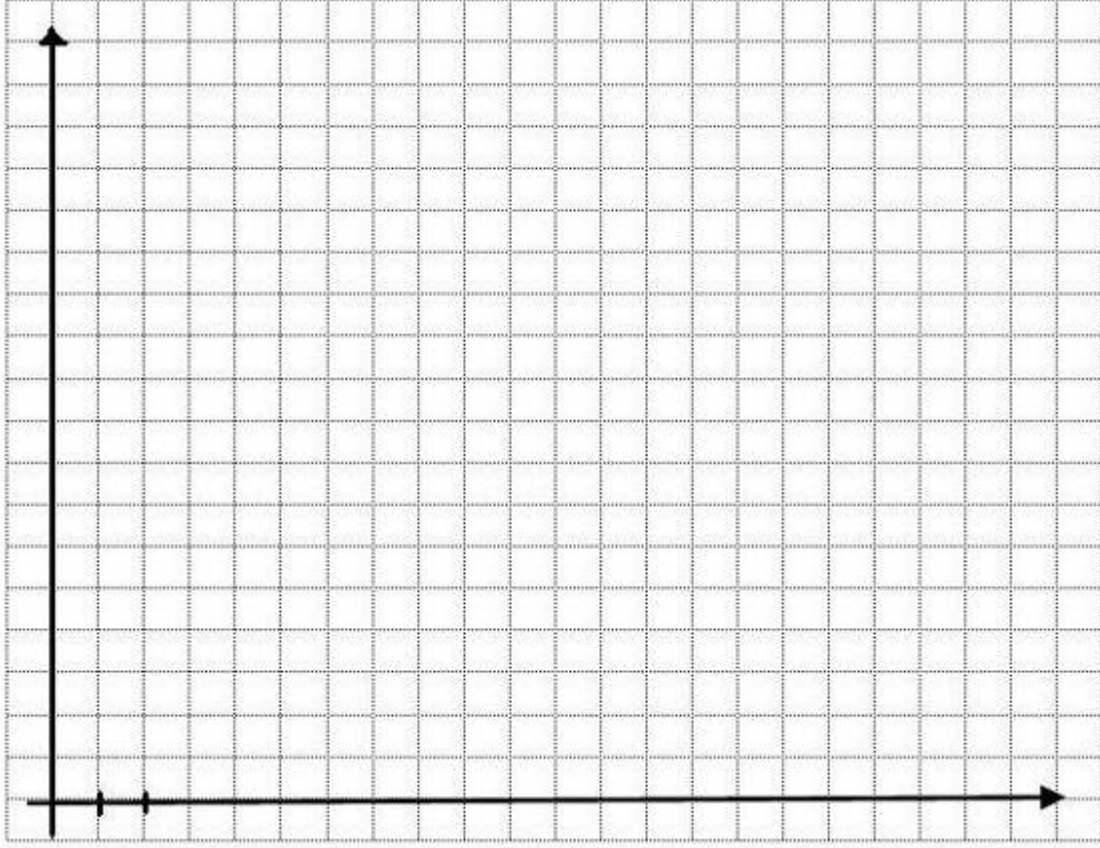
Bulduğunuz herşeyi not alınız.

5. Cetveldeki değerleri bir koordinat sistemine planlayınız.

Aksları çiziniz:

X aksını değiştirdiğiniz miktar için çiziniz.

Y aksını miktarı değiştiren tepki için çiziniz.



6. Grafiği dikkate alınız.

Tanımlayınız.

Miktarın değerine bağlı tanımlayınız.

7. Grafiği inceleyiniz.

a) Not alınız. Hangi değer (x-aksını) açıklar ve (y-aksına)?

Değerleri cetvele yazınız. Karşılaştıırınız.

b) Akslardaki den 'e kadar olan değişimi grafikde büyük bir çizgi ile işaretleyiniz. y aksındaki benzer değişimi işaretleyiniz. Büyük bir çizgi çekiniz

c) Şimdi farklı bir renk alıp dan 'deki değişimi x aksında ve y aksındaki benzer değişimi işaretleyiniz.

d) b)'deki ve c) 'deki değişimi açıklayınız. Farkı tanımlayınız.

8. Durak sonuçlarını açık bir şekilde bir afişde belgeleyiniz.