

BASİT MALZEMELERLE STEM

20 Etkinliklik Uygulama Serisi

Bir projede 4 disiplin: **Fen** • **Teknoloji** • **Mühendislik** • **Matematik**



20
ETKİNLİK

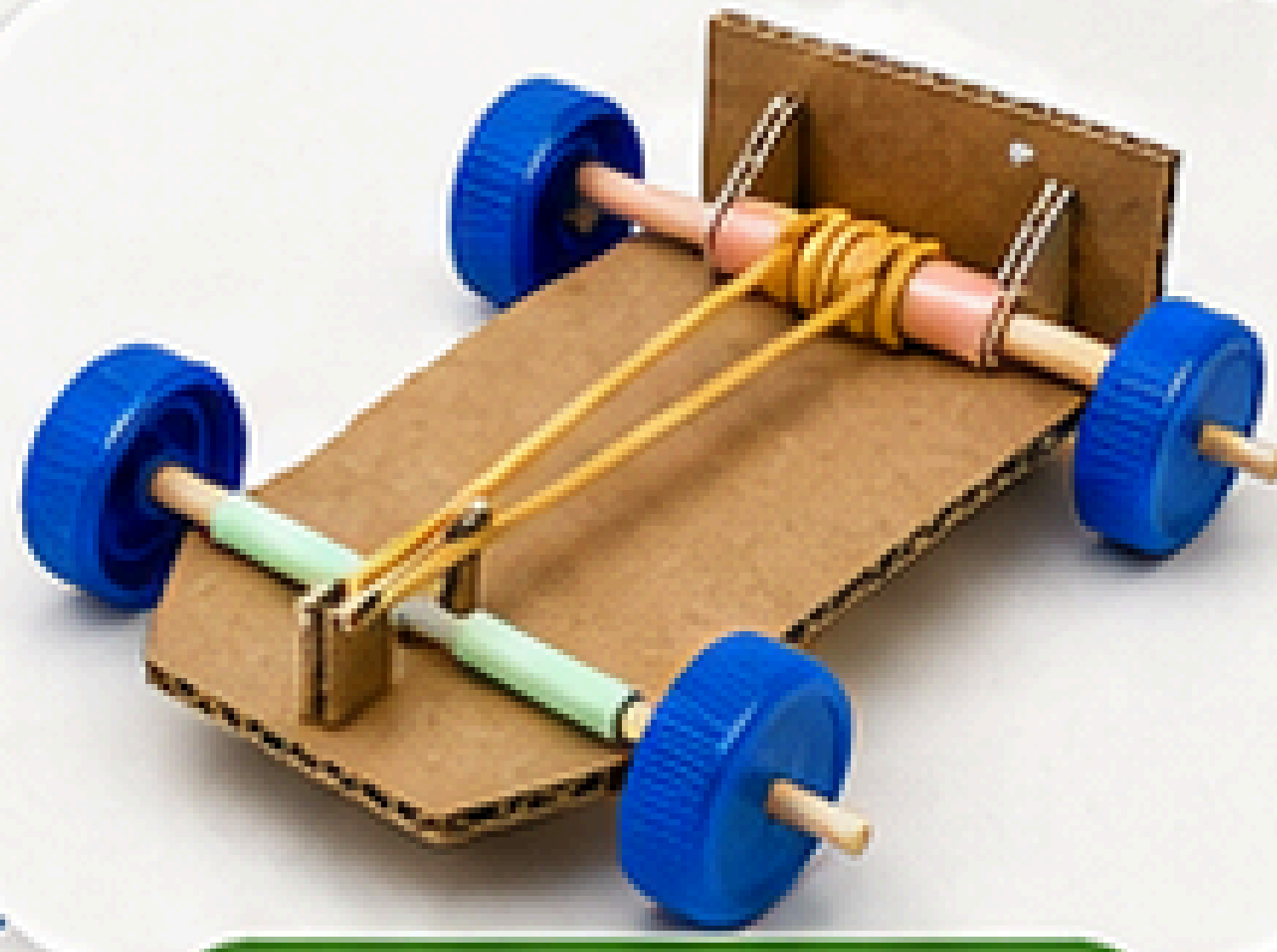
Her etkinlikte:

- ✓ görev
- ✓ malzemeler
- ✓ STEM bağlantıları
- ✓ veri kaydı
- ✓ geliştirme önerileri

SERİMİZİN YAKLAŞIMI

- Basit malzemelerle uygulanabilir
- Mühendislik tasarım döngüsü odaklı
- STEM disiplinleri proje üzerinde görünür
- Test et • ölç • karşılaştıır • geliştir
- Sınıf içi ve atölye kullanımına uygun

BASİT MALZEMELERLE STEM



Lastik Bantlı Araba



Balon Roketi



Karton Köprü



Rüzgâr Türbini



Akıllı Trafik Işığı



Yumurta Koruma Kapsülü



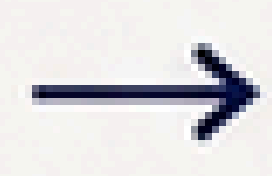
Mini Su Filtresi



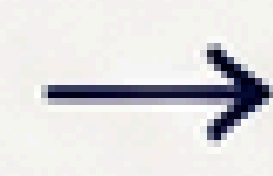
Güneş Ocağı



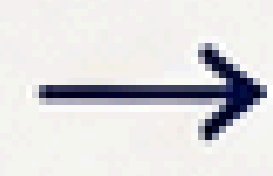
SOR



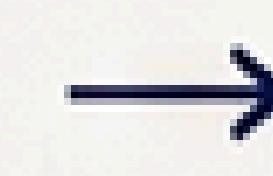
TASARLA



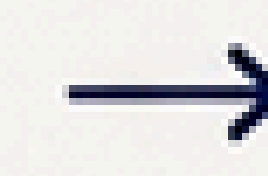
YAP



TEST ET

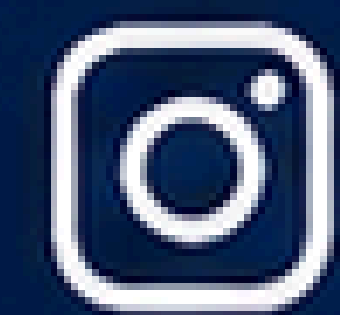


ÖLÇ



İYİLEŞTİR

STEMİM



@stemmim



www.stemim.com



STEM Eğitici Eğitimci Mehmet TÜRK

BASİT MALZEMELERLE STEM

01 | Lastik Bantlı Araba

Bir proje, dört disiplin



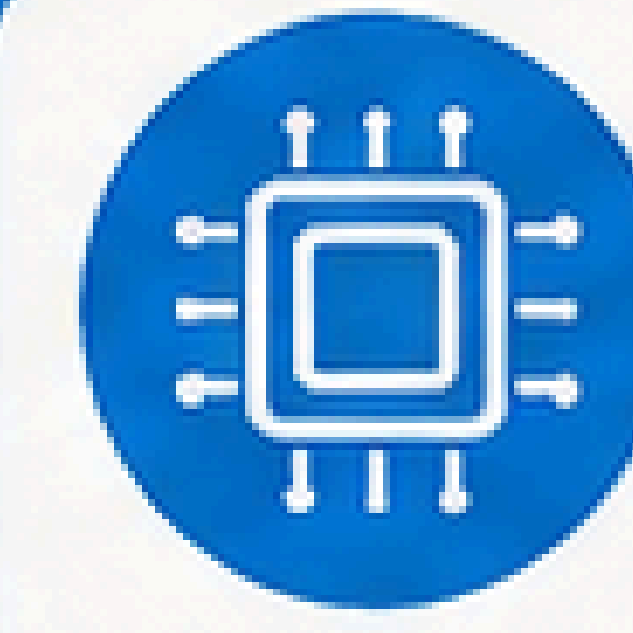
FEN

Esneklik, enerji dönüşümü, sürtünme ve hareket ilişkisi incelenir.



MÜHENDİSLİK

En uzağa giden aracı tasarlama, prototip oluşturma, test etme ve iyileştirme yapılır.



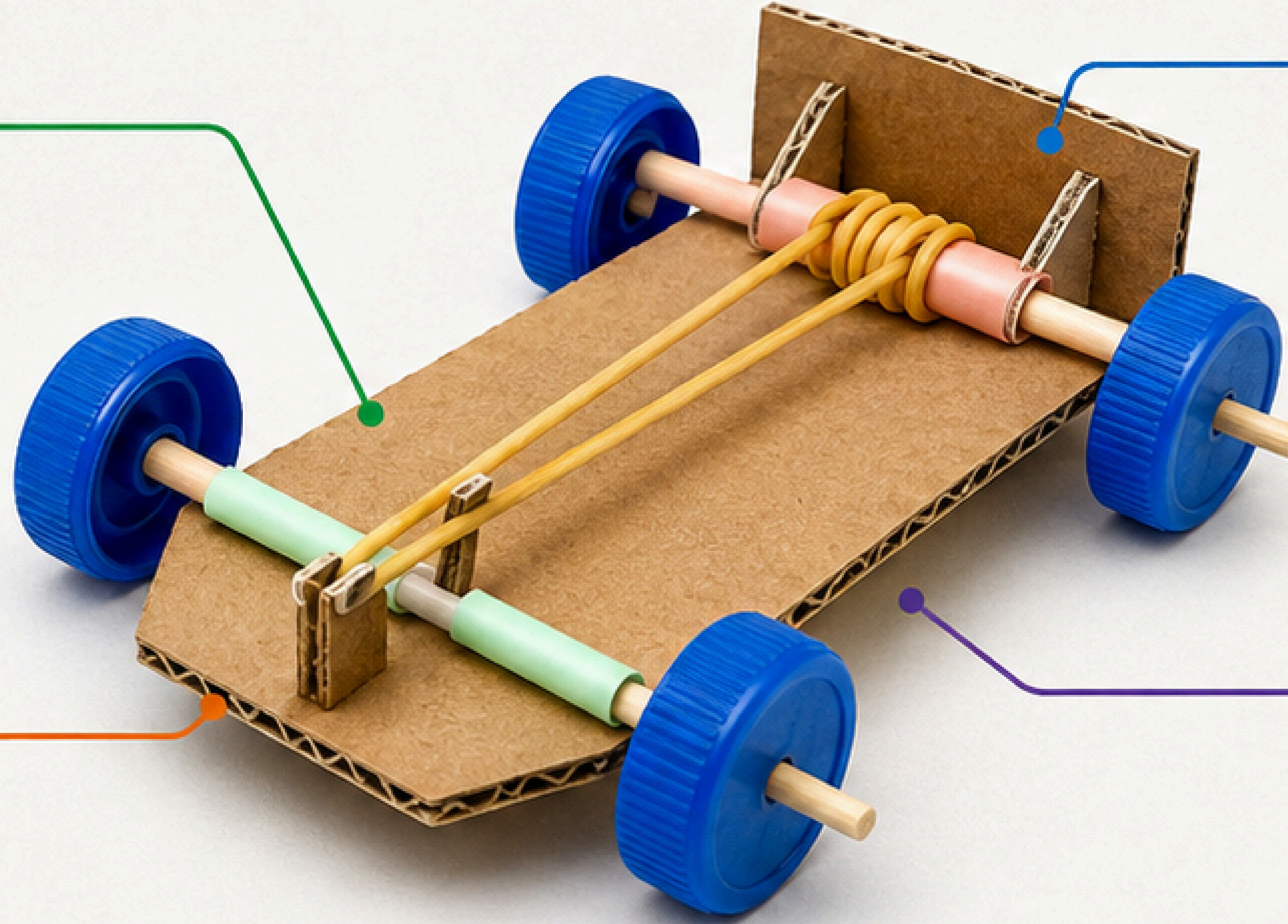
TEKNOLOJİ

Tekerlek-mil sistemi ve hareket aktarımı gibi basit mekanizmalar kullanılır.



MATEMATİK

Gidilen mesafe ölçülür, tekerlek çapları karşılaştırılır ve deneme sonuçları analiz edilir.



Malzemeler

Karton • 4 şişe kapağı •
2 çöp şiş • pipet • lastik bant



STEM Görevi

Aracını tek kurulumda
en az 3 metre
ilerletebilir misin?



Mühendislik Döngüsü

Sor → Tasarla → Yap → Test Et →
Ölç → İyileştir

BASİT MALZEMELERLE STEM

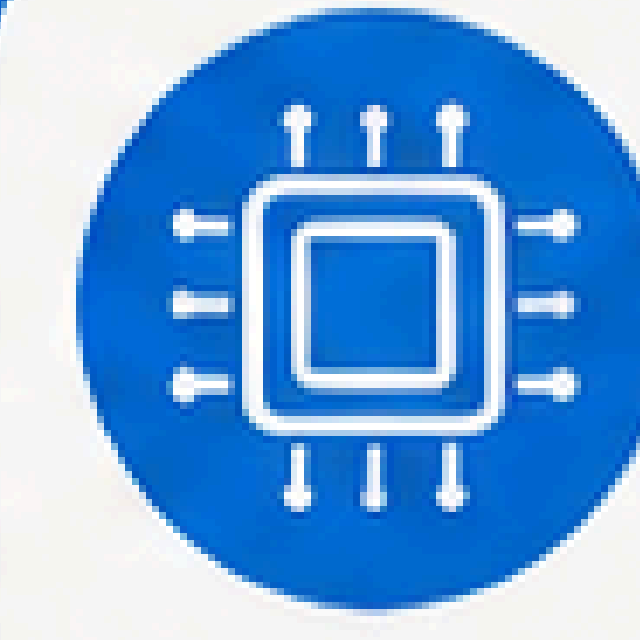
02 | Balon Roketi

Bir proje, dört disiplin



FEN

Hava basıncı, kuvvet, itme ve hareket ilişkisi incelenir.



TEKNOLOJİ

İp, pipet ve balon kullanılarak basit bir hareket düzeneği kurulur.



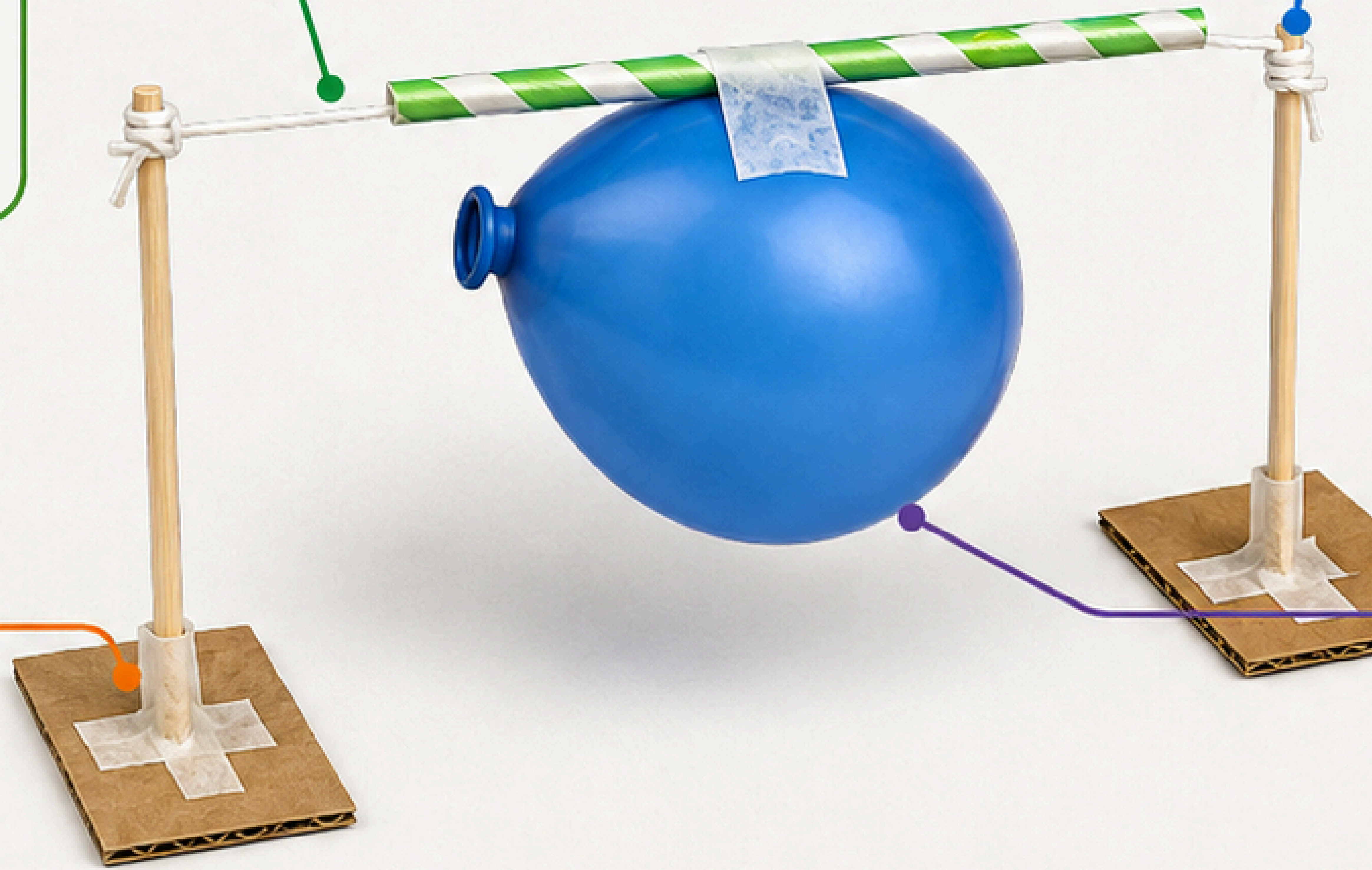
MÜHENDİSLİK

En hızlı veya en uzağa giden roket sistemi tasarlanır, test edilir ve geliştirilir.



MATEMATİK

Gidilen mesafe, geçen süre ve deneme sonuçları ölçülüp karşılaştırılır.



Malzemeler

Balon • ip • pipet • bant • 2 destek



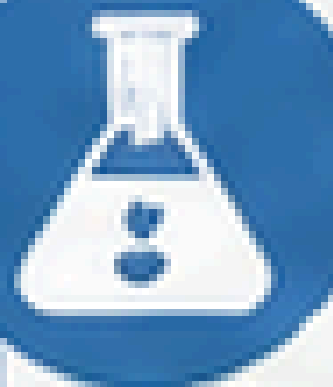
STEM Görevi

Roketini tek denemede en uzağa ulaştırabilir misin?



Mühendislik Döngüsü

Sor → Tasarla → Yap → Test Et → Ölç → İyileştir

Görev: Paraşütünle yumurtayı (veya bilyeyi) en yavaş şekilde yere indirmeye çalış!**FEN**

- Hava direnci paraşütün yavaşlamasını sağlar.
- Yüzey alanı arttıkça hava direnci artar, düşme süresi uzar.
- Kuvvetler: Yerçekimi aşağı çeker, hava direnci yukarı etki eder.

**TEKNOLOJİ**

- Hafif malzemeler kullanılarak taşıma sistemi oluşturulur.
- İp bağlantıları yükün dengede kalmasını sağlar.
- Basit araçlar (makas, bant vb.) ile doğru birleştirme yapılır.

**MÜHENDİSLİK**

- Paraşütün şeklini ve ip uzunluklarını sen tasarlarsın.
- Farklı tasarımları test edip en iyi sonucu elde edene kadar iyileştirirsin.
- Hedef: Yükü güvenli ve en yavaş şekilde indirmek.

**MATEMATİK**

- Paraşütün yüzey alanını hesaplar ve karşılaştırır.
- Düşme süresini ölçer, ortalama süreyi hesaplar, grafik çizersin.
- Verileri tabloya geçirip sonuçları analiz edersin.

**MALZEMELER**

- İnce plastik poşet (veya çöp torbası)
- 4 adet ip (yaklaşık 50 cm)
- Bant
- Makas
- Küçük plastik bardak (veya kağıt bardak)
- Yumurta / Bilye

**STEM GÖREVİ**

Paraşütünü tasarla, yap ve yükünü en yavaş şekilde yere indir!

**MÜHENDİSLİK SORUSU**

Paraşütün yüzey alanı (şekli/büyüklüğü) arttıkça düşme süresi nasıl değişir?

STEM DÖNGÜSÜ

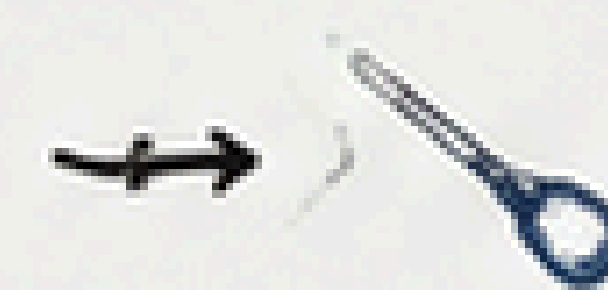
SOR



TASARLA



YAP



TEST ET



ÖLÇ



İYİLEŞTİR

TEST VE VERİ TABLOSU

Paraşütünle 3 deneme yap. Düşme süresini ölç ve tabloyu doldur.

Deneme No	Paraşüt Alanı (cm ²)	İp Uzunluğu (cm)	Yük (g)	Düşme Süresi (saniye)
1				
2				
3				
ORTALAMA SÜRE				

**İPUCU**

Düşme süresini telefon kronometre uygulaması ile ölçebilirsiniz.

NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?

Tasarımını geliştir ve tekrar dene!



Şekli değiştir (dairesel, kare, yıldız vb.)



Delikler açmayı deneyebilirsiniz.



İp uzunluklarını eşit veya farklı yapmayı dene.



Farklı yüklerle dene (bilye, taş, kupür vb.)

En iyi sonucu bulduğunda tasarımını paylaş!



Görev: Basit malzemelerle en fazla yükü taşıyabilen köprüyü tasarla ve test et!



FEN

- Kuvvet, yük ve denge kavramlarını uygular.
- Kuvvetin yapı üzerindeki etkisini gözlemler.
- Malzemelerin dayanıklılığını ve esneme sınırını keşfeder.



MÜHENDİSLİK

- Bir köprü tasarlar ve çizimini yapar.
- Malzeme seçimlerini planlar.
- Prototipini inşa eder.
- Test eder, zayıf noktaları belirler ve tasarımını iyileştirir.



TEKNOLOJİ

- Malzemeleri birleştirmek için bant ve yapıştırıcı kullanır.
- Daha dayanıklı yapı için farklı birleştirme tekniklerini dener.
- Tasarımını planlayıp uygulamak için basit teknolojik araçları (cetvel, makas, silikon tabancası vb.) kullanır.



MATEMATİK

- Köprü boyutlarını ölçer ve planlar.
- Yük miktarını sayarak ve kaydederek veri toplar.
- Verileri tabloya geçirir, ortalama ve karşılaştırma yapar.
- Grafik oluşturarak sonuçlarını yorumlar.

Temel yapı:
Üçgen destekler köprüyü
daha güçlü ve dengeli yapar.

MALZEMELER

- Oluklu mukavva (karton)
- Kağıt rulolar veya pipetler
- Bant
- Makas
- Cetvel
- Silikon tabancası veya yapıştırıcı
- Metal pullar / somunlar (yük için)



STEM GÖREVİ

Tasarla, yap, test et!
Köprün en fazla kaç pullu (yükü) taşıyabiliyor?



MÜHENDİSLİK SORUSU

Hangi değişikliği yaparsan köprün daha fazla yük taşıyabilir?
(yükseklik, genişlik, üçgen sayısı, malzeme kalınlığı, destek yapısı...)

STEM DÖNGÜSÜ



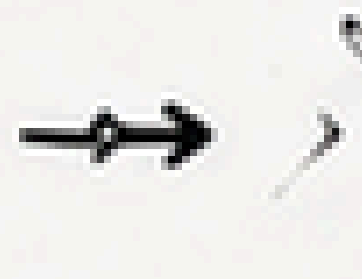
SOR



TASARLA



YAP



TEST ET



ÖLÇ



İYİLEŞTİR

TEST VE VERİ TABLOSU



Her denemede köprünün taşıdığı en fazla yükü (pullu) kaydedin. En az 3 deneme yapın.

Deneme No	Köprü Uzunluğu (cm)	Köprü Genişliği (cm)	Köprü Yüksekliği (cm)	Üçgen (Destek) Sayısı	Taşıdığı En Fazla Yük (pullu)
1					
2					
3					
ORTALAMA YÜK (pullu)					



İPUCU

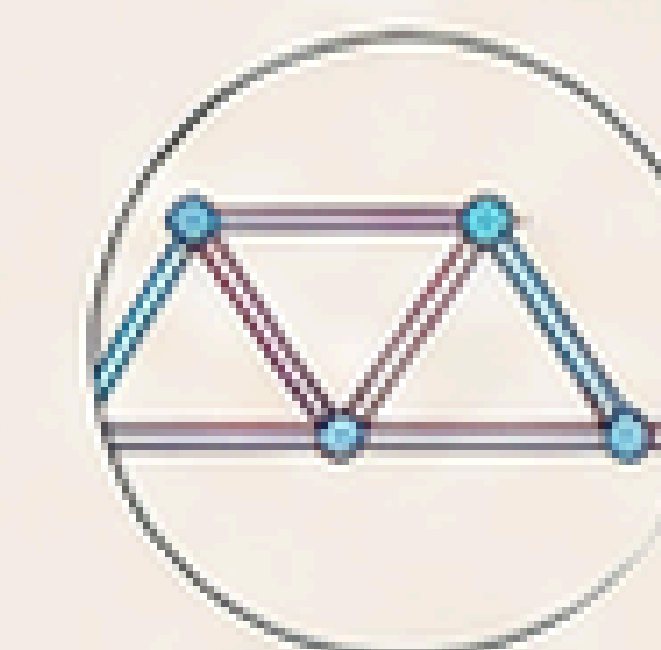
Üçgen yapılar daha dengeli ve dayanıklıdır. Mümkün olduğunca simetrik tasarlama çalış!

NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?

Farklı fikirler dene!



Destegin şeklini değiştir.



Üçgen sayısını arttır.



Malzemeyi daha iyi kullan.



Yüksekliği değiştir.

Test et, karşılaştırmak ve en iyi köprüyü tasarla!



Görev: Sadece kâğıt ve bant kullanarak mümkün olan en yüksek ve en dayanıklı kuleyi tasarla!**FEN**

- Yapılar, kuvvet etkisi altında nasıl dengede kalır?
- Yükseklik arttıkça denge neden zorlaşır?
- Kuvvetler: Yerçekimi aşağı çeker, yapı elemanları kuvveti taşır.
- Üçgen yapılar daha karardır.

**MÜHENDİSLİK**

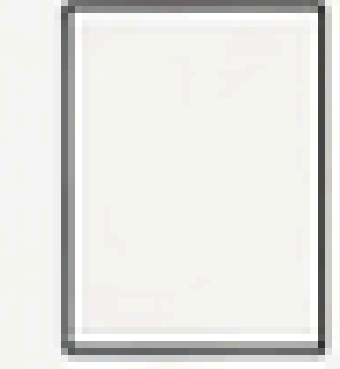
- Kuleyi tasarlar, çizimini yapar.
- Malzemeyi planlar ve prototip inşa eder.
- Test eder: Dengede mi? Taşıma kapasitesi ne kadar?
- Sonuçlara göre tasarımını iyileştirir.

**TEKNOLOJİ**

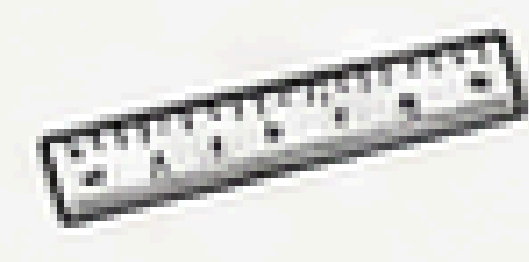
- Basit malzemeleri etkili bir yapıya dönüştürür.
- Bant ile birleştirme, yapının bütünlüğünü sağlar.
- Farklı tasarım teknikleri ve yapı çeşitleri kullanılır.
- Ölçüm araçları (cetvel, mezura) ile veri toplanır.

**MATEMATİK**

- Yüksekliği ölçer ve kaydeder.
- Kat adetlerini, eleman sayılarını sayar.
- Verileri tabloya geçirir, ortalama ve oran-hesaplamalar yapar.
- Yükseklik / taban genişliği oranını hesaplayarak karşılaştırma yapar.

MALZEMELERA4 kâğıdı
(10-20 adet)Maskeleme bandı
veya bant

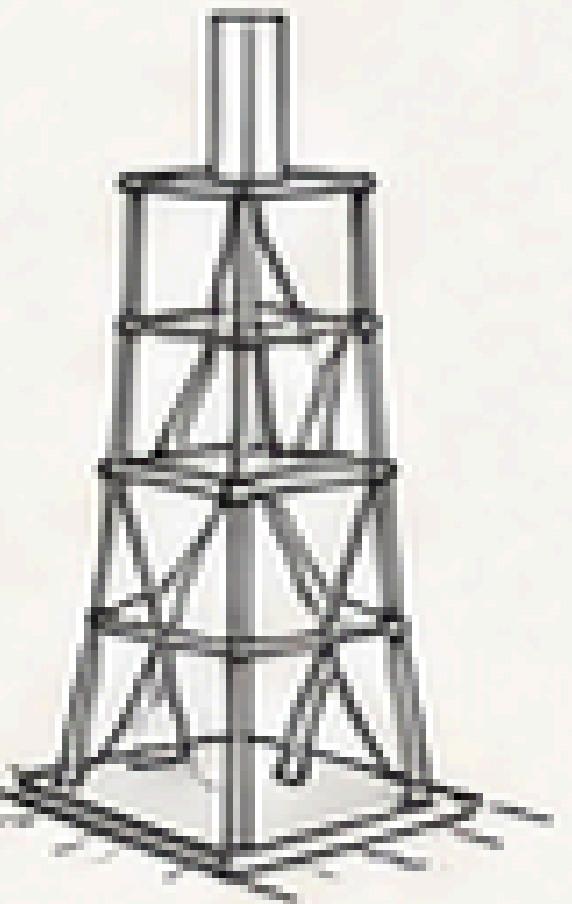
Makas



Cetvel / Mezura

Kronometre
(opsiyonel)**STEM GÖREVİ**

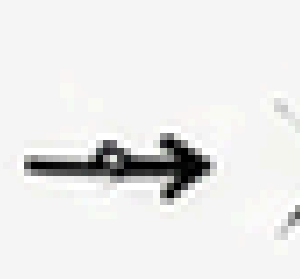
Sadece kâğıt ve bant kullanarak 10 dakika içinde en yüksek ve en dayanıklı kuleyi tasarla!

**MÜHENDİSLİK SORUSU**

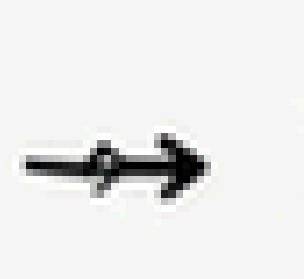
Kulenin taban genişliği sabit kalırken, yüksekliğini arttırsan ne olur? Nasıl daha dengeli ve yüksek bir kule yapabilirsin?

STEM DÖNGÜSÜ

SOR



TASARLA



YAP



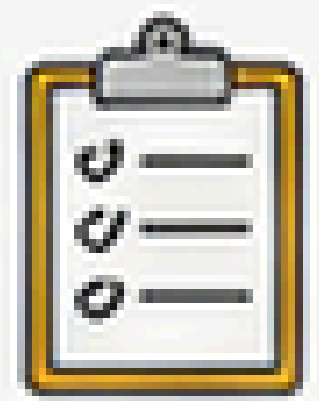
TEST ET



ÖLÇ



İYİLEŞTİR

TEST VE VERİ TABLOSU

En az 3 deneme yap ve sonuçlarını tabloya kaydet.
En iyi tasarımını belirle!

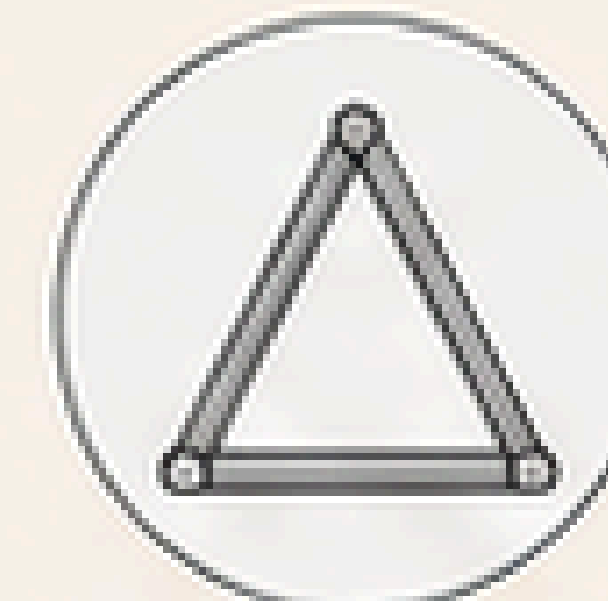
Deneme No	Kule Yüksekliği (cm)	Taban Genişliği (cm)	Kat Sayısı	Taşıdığı Yük (kitap sayısı)	Denge (1-5) (1: Çok kötü 5: Çok iyi)	Notlar (Neyi değiştirdin?)
1						
2						
3						
ORTALAMA / EN İYİ SONUÇLAR						

**İPUCU**

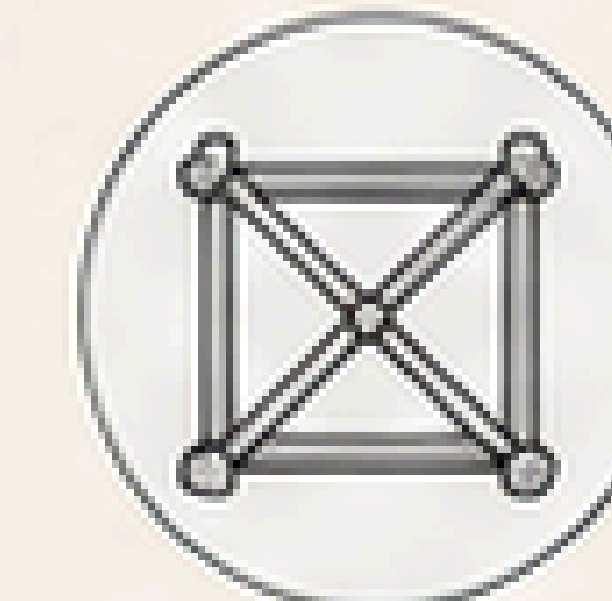
Üçgen ve çapraz destekler, kuleyi daha sağlam ve dengeli yapar. Tabanı geniş, katları hafif tut!

NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?

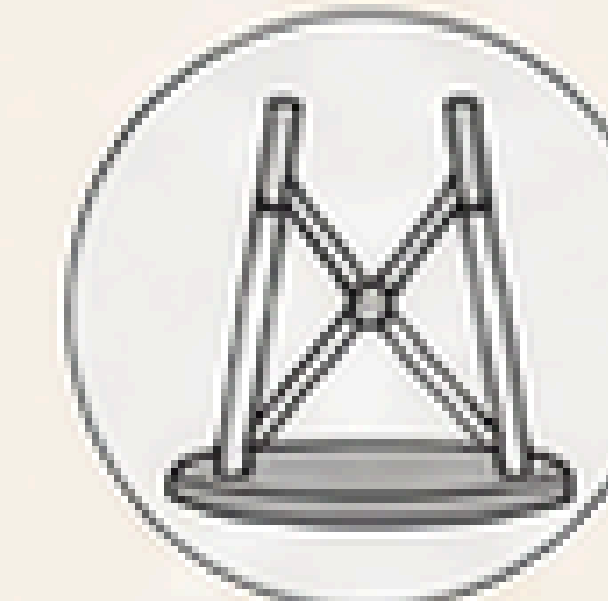
Fikirlerini dene ve kuleyi geliştir!



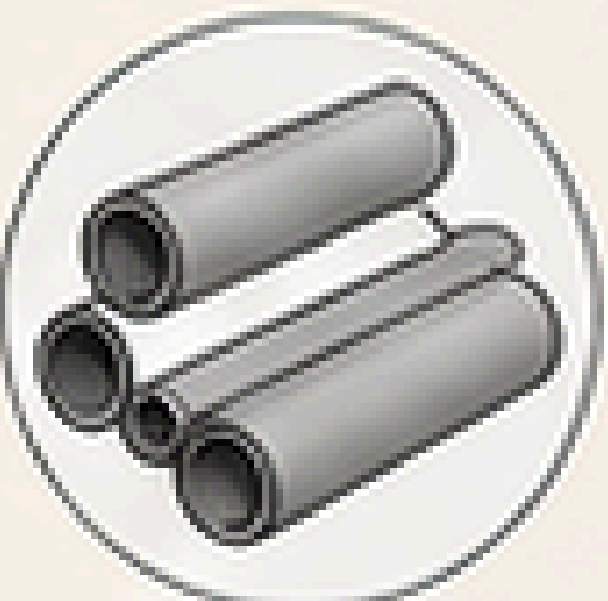
Üçgen yapılar kullan.



Çapraz destek ekle.



Taban genişliğini artır.



Daha sağlam birleştirme yap.

Tasarla – Test et – Öğren – İyileştir!



Görev: Rüzgârın enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren en verimli türbini tasarla!



FEN

- Rüzgâr, hareket eden havanın kinetik enerjisidir.
- Kanatların şekli ve açısı, türbinin dönüş hızını etkiler.
- Enerji dönüşümü:
Kinetik enerji → Mekanik enerji
→ Elektrik enerjisi
- Sürtünme kayıpları, enerji verimini azaltır.



TEKNOLOJİ

- DC motor/jeneratör kullanarak mekanik enerjiyi elektriğe dönüştürür.
- LED, türbinin elektrik üretebildiğini gösterir.
- Farklı malzemelerle kanat tasarımı yaparak verimlilik ölçülür.
- Basit devre elemanlarıyla enerji iletimi sağlanır.



MÜHENDİSLİK

- Kanat tasarımı yapar ve farklı şekiller dener.
- Kanat açısını değiştirerek en verimli modeli bulur.
- Türbini dengede tutacak sağlam bir gövde tasarlar.
- Prototipini test eder ve iyileştirir.



MATEMATİK

- Kanat uzunluğu ve alanını hesaplar.
- Dönüş sayısını ölçer, ortalama hesaplar.
- Üretilen voltaj ve akımı ölçerek veri toplar.
- Grafik çizerek sonuçları yorumlar ve karşılaştırır.

MALZEMELER

- Küçük DC motor (3–6V)
- Plastik şişe (gövde için)
- Karton / kalın kâğıt (kanat)
- Şişe kapağı (göbek için)
- Ahşap çubuk / şiş çubuk
- LED ampul
- Kablolar
- Bant / silikon tabancası
- Makas



STEM GÖREVİ

Türbinini tasarla, en güçlü rüzgârda LED'i en parlak yakan modeli oluştur!



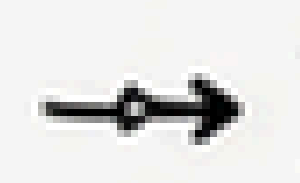
MÜHENDİSLİK SORUSU

Kanat sayısı veya kanat açısı değişirse türbinin dönüş hızı ve ürettiği voltaj nasıl değişir?

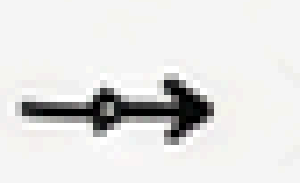
STEM DÖNGÜSÜ



SOR



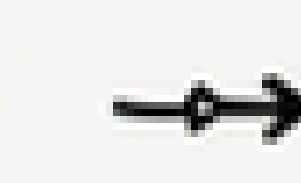
TASARLA



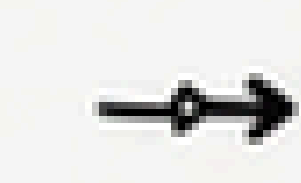
YAP



TEST ET



ÖLÇ



İYİLEŞTİR

TEST VE VERİ TABLOSU



Her kanat tasarımı için en az 3 deneme yap ve verilerini tabloya kaydet.

Deneme No	Kanat Sayısı	Kanat Açısı (Derece)	Rüzgâr Kaynağı (Uzaklık cm)	Dönüş Hızı (dev/dk)	Üretilen Voltaj (V)	LED Parlaklığı (1-5)
1						
2						
3						

ORTALAMA / EN İYİ SONUÇ

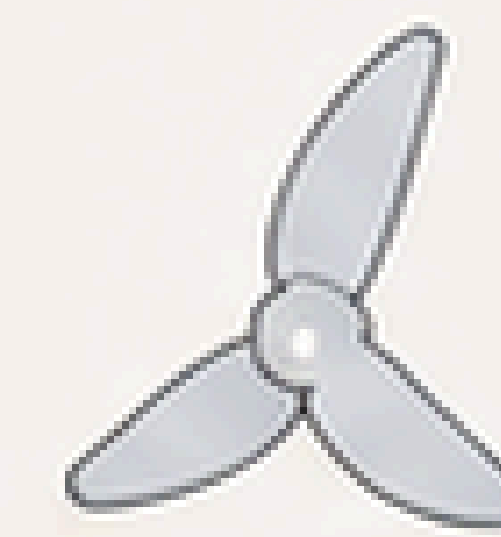


İPUCU

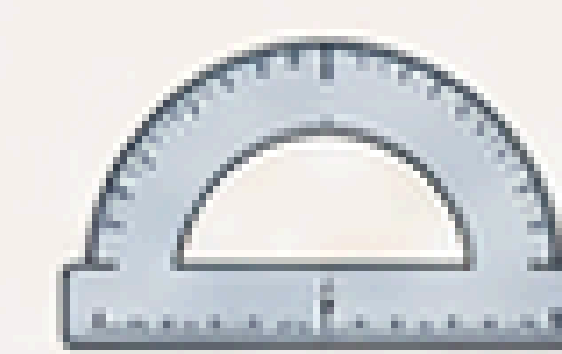
Rüzgâr kaynağı olarak vantilatör kullan. Uzaklık ne kadar azalırsa rüzgâr o kadar güçlü olur.

NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?

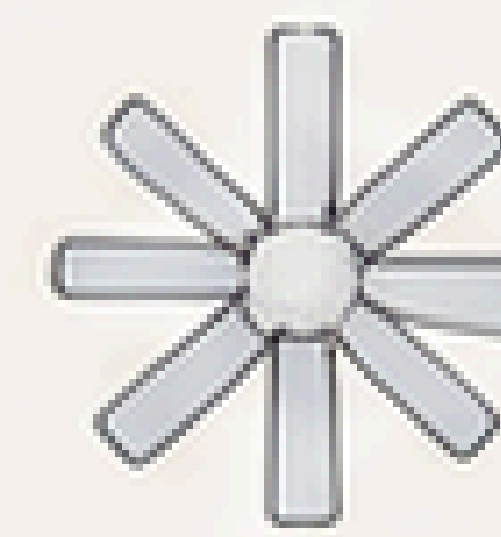
Fikirlerini dene ve türbinini geliştir!



Kanat şeklini değiştir.



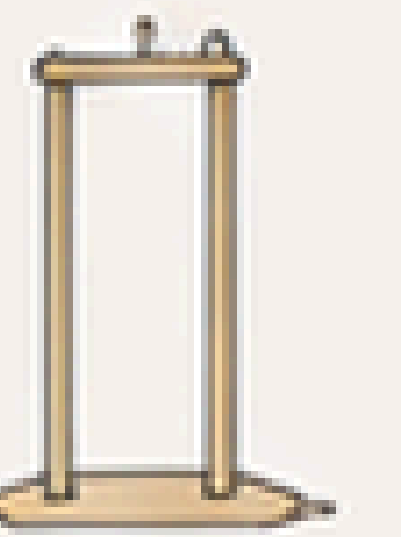
Açıyı değiştir.



Kanat sayısını değiştir.



Sürtünmeyi azalt.



Yüksekliği değiştir.

Test et – Ölç – Karşılaştır – En iyisini bul!



Görev: Helikopterini en uzun sürede havada tut! Nasıl daha uzun düşmesini sağlarsın?



FEN

- Hava direnci, yüzey alanı ve kütle düşme süresini etkiler.
- Kanatlar dönerken havayı aşağı iter, bu da helikopterin yavaş düşmesini sağlar.
- Dönme hareketi hava direncini artırarak düşme süresini uzatır.
- Yerçekimi helikopteri aşağı çeker.



TEKNOLOJİ

- Basit malzemelerle dönen bir sistem oluşturulur.
- Malzemelerin şekli ve yapısı, sistemin performansını etkiler.
- Pervane (kanat) tasarımı teknoloji mantığıyla geliştirilir.
- Daha uzun süre havada kalması için deneme-yanılma ile iyileştirme yapılır.



MÜHENDİSLİK

- Helikopteri tasarlar ve çizersin.
- Malzemeleri kesip birleştirerek modelini oluşturursun.
- Farklı tasarımları test edip en iyi sonucu elde edene kadar iyileştirirsin.
- Hedef: En uzun sürede düşen helikopteri yapmak.



MATEMATİK

- Kanat uzunluklarını ölçer ve karşılaştırırsın.
- Düşme süresini saniye cinsinden ölçer, ortalama süreyi hesaplar.
- Verileri tabloya geçirir ve grafik çizer.
- Alanlar, oranlar ve karşılaştırma yaparak en iyi tasarımı bulursun.

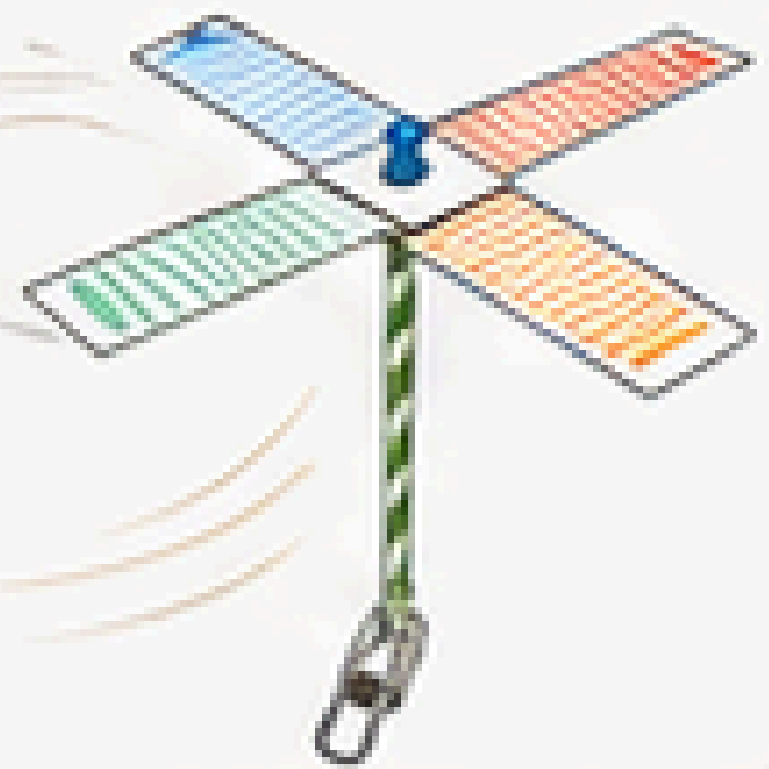
MALZEMELER

- A4 kâğıdı veya karton (1 adet)
- Pipet (1 adet)
- Ataç (1 adet)
- Raptiye / iğne (1 adet)
- Makas
- Bant
- Kalem / cetvel
- Renkli kalemler (isteğe bağlı)



STEM GÖREVİ

Helikopterini tasarla, yap ve en uzun sürede düşmesini sağla!



MÜHENDİSLİK SORUSU

Kanat uzunluğu, genişliği ve kütle değişirse helikopterin düşme süresi nasıl değişir?

STEM DÖNGÜSÜ



TEST VE VERİ TABLOSU



Her tasarımını en az 3 kez test et ve verilerini tabloya kaydet. Sonra ortalama süreyi hesapla.

Deneme No	Kanat Uzunluğu (cm)	Kanat Genişliği (cm)	Ataç Kütle (gr)	Düşme Süresi (sn)			Ortalama Süre (sn)
				1. Deneme	2. Deneme	3. Deneme	
1							
2							
3							

En uzun ortalama süreye sahip tasarım = EN İYİ TASARIM



İPUCU

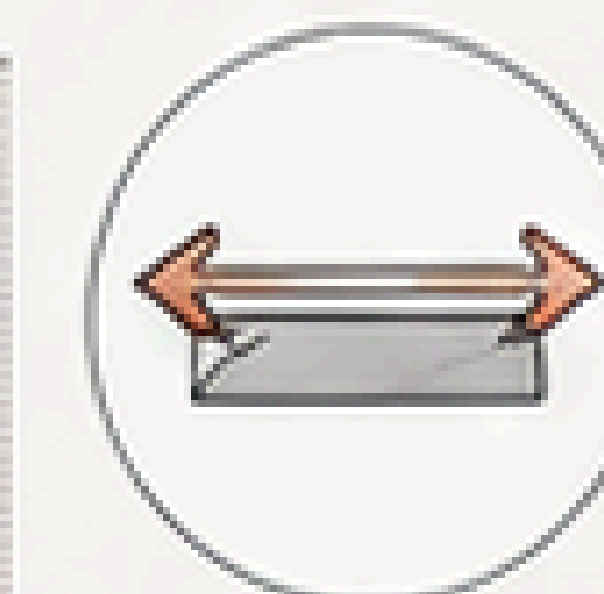
Kanat alanı artarsa hava direnci artar, daha yavaş düşer!

NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?

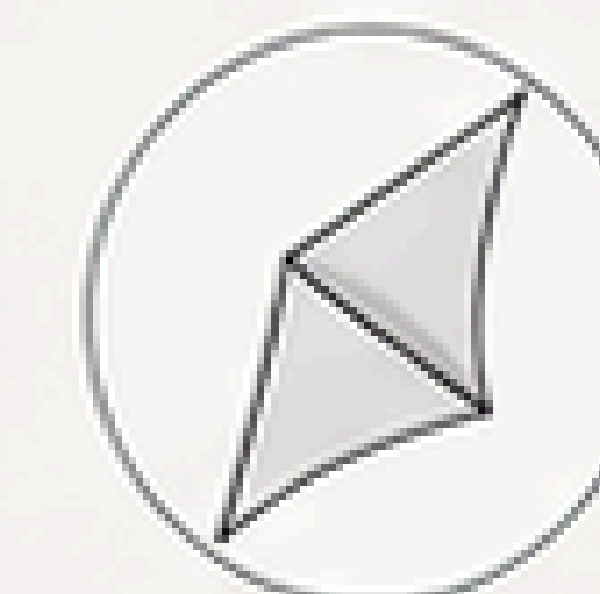
Fikirlerini dene ve helikopterini geliştir!



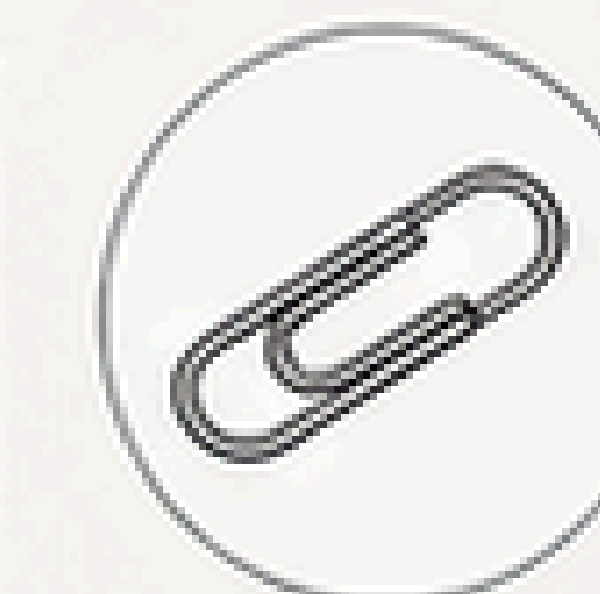
Kanat uzunluğunu farklı dene.



Kanat genişliğini değiştir.



Kanat şekline yeni tasarımlar ekle.



Ataç sayısını değiştir.



Kanat uçlarını aşağı veya yukarı eğerek dene.

Test et – Ölç – Karşılaştır – En iyisini bul!



Görev: Akan suyun enerjisini kullanarak su çarkını döndür ve yük taşıyan bir düzenekle hareketi bir işe dönüştür!



FEN

- Su, yükseklik farkından dolayı potansiyel enerjiye sahiptir.
- Su akarken potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür.
- Çark kanatlarına çarpar, çarkı döndürerek hareket enerjisi oluşturur.
- Enerji dönüşümü:
Potansiyel → Kinetik →
Mekanik → Elektrik (LED yanar)



MÜHENDİSLİK

- Su çarkını tasarlar ve çizer.
- Malzemeleri birleştirerek modeli inşa eder.
- Kanat sayısı, açısı ve boyut gibi değişkenleri test eder.
- En verimli çalışacak sistemi bulmak için iyileştirir.



TEKNOLOJİ

- Su akışını yönlendirmek için basit bir kanal (oluk) kullanılır.
- Dönme hareketi, mil ve kasnak sistemiyle DC motora aktarılır.
- DC motor elektrik üretir, LED'i yakar.
- Basit makine ve enerji iletim mekanizmaları kullanılır.



MATEMATİK

- Çarkın çapını ölçer ve hesaplar.
- Kanat sayısını değiştirip dönüş sayısını karşılaştırır.
- Belirli süredeki dönüş sayısını sayar (devir/dakika).
- Verileri tabloya geçirir, ortalama hesaplar ve grafik çizer.



MALZEMELER

- Karton (taban ve destekler)
- Plastik şişe (1 adet)
- Pet şişe kapağı (1 adet)
- Plastik bardak / yoğurt kabı (6-8 adet)
- Ahşap çubuklar (dondurma çubuğu)
- Çöp şiş (mil için)
- DC motor (3-6V)
- LED ampul
- Kablolar
- Bant / sıcak silikon
- Makas / maket bıçağı



STEM GÖREVİ

Su çarkını tasarla ve LED'i mümkün olan en parlak şekilde yak! Hangi tasarım en verimli?



MÜHENDİSLİK SORUSU

Kanat sayısını veya kanat açısını değiştirirsen çarkın dönüş hızı ve LED parlaklığı nasıl değişir? Neden?

STEM DÖNGÜSÜ



TEST VE VERİ TABLOSU



Her değişkeni en az 3 kez dene ve sonuçlarını tabloya kaydet. En verimli tasarımı bul!

Deneme No	Kanat Sayısı (adet)	Kanat Açısı (Derece)	Su Yüksekliği (cm)	30 saniyedeki Dönüş Sayısı (devir)	LED Parlaklığı (1-5)	Gözlem / Notlar
1						
2						
3						
ORTALAMA						



İPUCU

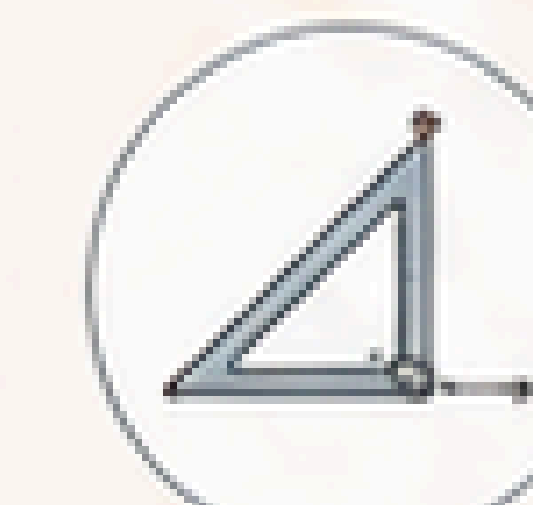
Su yüksekliği arttıkça çarkın dönüşü genellikle artar, ancak çok fazla su kanatların kaçırabilir. En iyi dengeyi bul!

NASIL DAHA İYİ YAPAR SIN?

Fikirlerini dene ve sistemini geliştir!



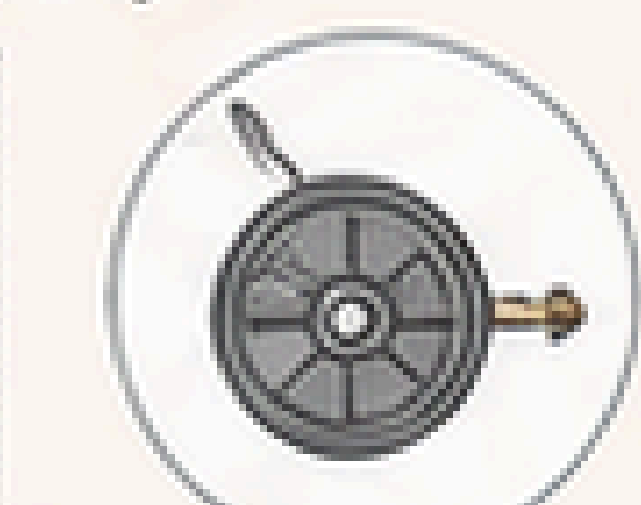
Daha fazla veya daha az kanat dene.



Kanat açısını değiştir.



Su akış hızını ve yüksekliğini ayarla.

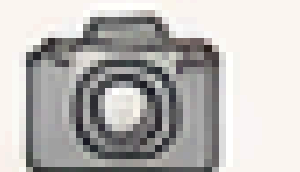


Kasnak oranını değiştir.



LED parlaklığını karşılaştır.

Test et – Ölç – Karşılaştır – En iyisini bul!



Görev: Alüminyum folyo ile yapacağın tekne en fazla yükü taşıyabilsin! Bilimi kullan, tasarla, test et ve en iyi tasarımı elde et.



FEN

- Tekne, sudan daha az yoğun olduğu için batmaz.
- Tekne suyu iter, su da tekneyi yukarı doğru iter (kaldırma kuvveti).
- Yük arttıkça tekne daha fazla batar, belirli bir noktadan sonra batar.
- Yüzey alanı ve teknenin şekli, kaldırma kuvvetini etkiler.



TEKNOLOJİ

- Alüminyum folyo hafif, esnek ve şekil verilebilir bir malzemedir.
- Malzemeyi katlama, bükme ve destekleme teknikleri kullanılır.
- Basit malzemelerle etkili çözümler üretmek teknolojik düşünmedir.
- Tasarımın test edilmesi ve verilerin kaydedilmesi teknolojinin parçasıdır.



MÜHENDİSLİK

- Farklı tekne tasarımları oluştur.
- En çok yükü taşıyan tasarımı bulmak için denemeler yap.
- Tasarımını geliştir: kenar yüksekliği, taban genişliği ve şekil.
- Test et, zayıf noktaları belirle ve iyileştir.



MATEMATİK

- Taşıdığı yük miktarını gram cinsinden ölç ve kaydet.
- Denemelerinin ortalamasını hesapla.
- Verileri tabloya geçir, grafiğini çiz.
- En iyi tasarımını sayısal verilerle karşılaştır.

BİLİMSEL İLKE

Kaldırma Kuvveti: Bir cisim, sıvıda yer değiştirdiği suyun ağırlığı kadar yukarı doğru kuvvet görür.



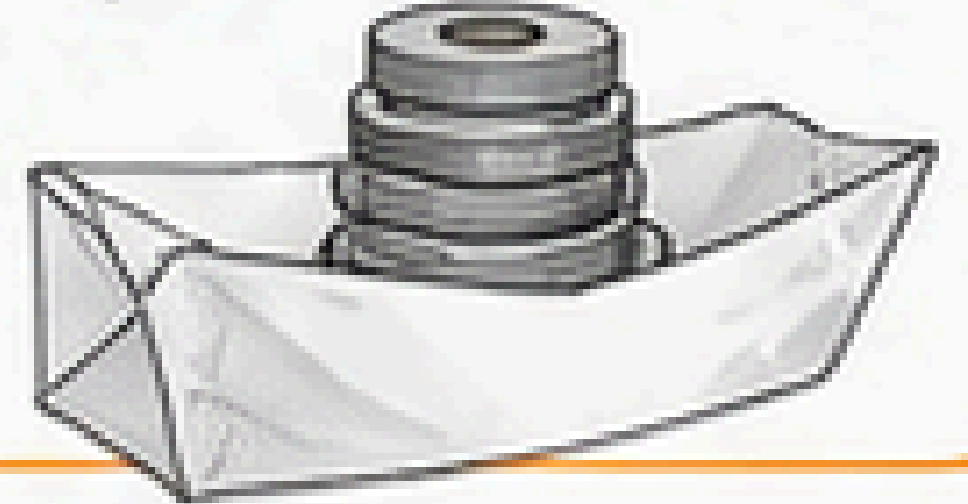
MALZEMELER

- Alüminyum folyo (1 adet)
- Makas
- Cetvel
- Kase / leğen (su için)
- Pul, somun veya bozuk para (yük için)
- Havlu / kâğıt havlu
- Kalem



STEM GÖREVİ

Folyodan bir tekne tasarla. Teknen en fazla yükü taşısin ve batmasın!



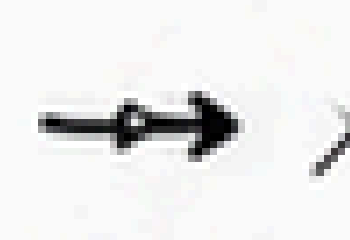
MÜHENDİSLİK SORUSU

Teknenin taban genişliğini veya kenar yüksekliğini değiştirirsen taşıdığı yük miktarı nasıl değişir?

STEM DÖNGÜSÜ



SOR



TASARLA



YAP



TEST ET



ÖLÇ



İYİLEŞTİR

TEST VE VERİ TABLOSU



Her tasarımın için en az 3 deneme yap ve sonuçlarını tabloya kaydet. En iyi tasarımını belirle!

Tasarım No (Şekil)	Taban Genişliği (cm)	Kenar Yüksekliği (cm)	Taşıdığı Yük Miktarı (gram)			Ortalama (gram)
			1. Deneme	2. Deneme	3. Deneme	
1						
2						
3						
EN İYİ TASARIM						

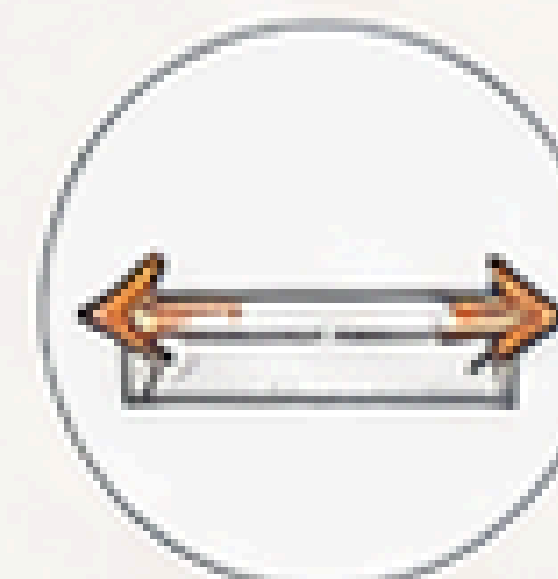


İPUCU

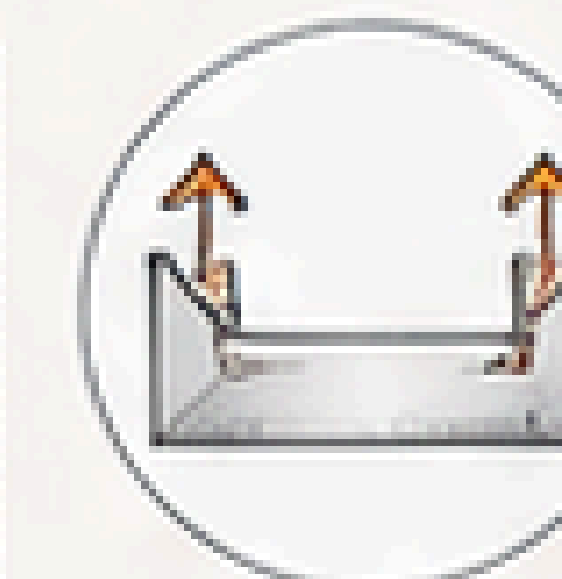
Folyonun köşelerini iyi katlayıp su sızdırmamasını sağla. Geniş taban ve yüksek kenarlar daha fazla yük taşıyabilir!

NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?

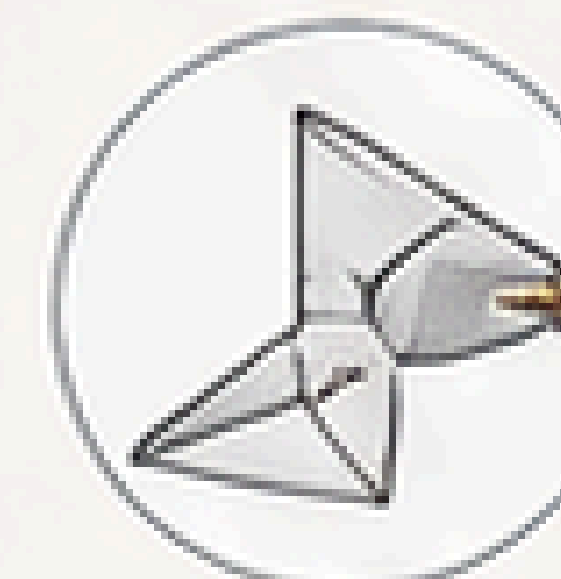
Tekneni daha iyi yapmak için hangi değişiklikleri deneyebilirsiniz?



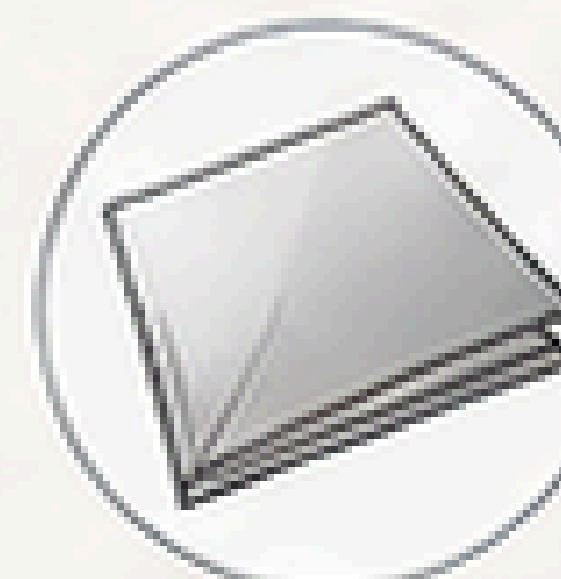
Tabanı daha geniş yap.



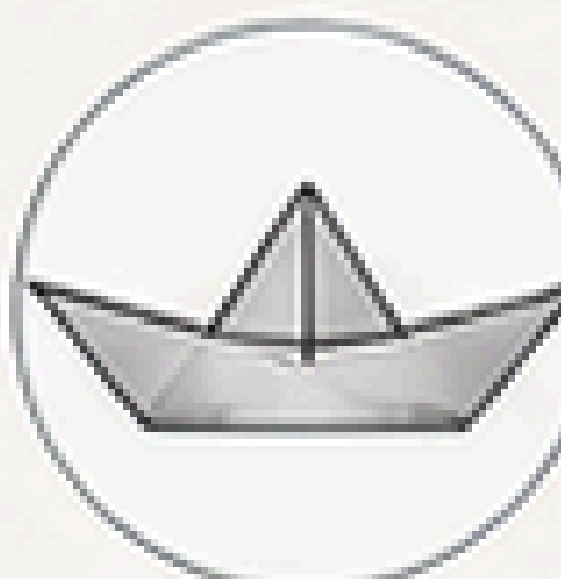
Kenarları daha yüksek yap.



Köşeleri güçlendir.

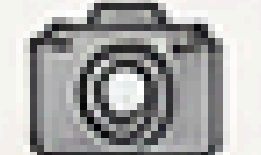


Çift kat folyo kullan.



Farklı şekiller dene.

Dene – Test Et – Ölç – Karşılaştır – İyileştir!



Görev: Mars yüzeyinde güvenli ilerleyen, engelleri algılayıp aşan, veri toplayan bir keşif aracı tasarla!

FEN

- Mars'ın atmosferi Dünya'dan çok daha incedir.
- Rover, engelleri algılamak için sensörler kullanır.
- Güneş paneli, uzay araçlarında sürdürülebilir enerji sağlar.
- Veri toplama, bilimsel keşiflerin temelidir.

MÜHENDİSLİK

- Rover tasarımında hafif ve dayanıklı malzeme kullanılır.
- Tekerleklerin tutuşu ve denge elementleri önemlidir.
- Enerji (güneş paneli) ve hareket sistemi birbiriyle uyum içinde çalışır.
- Test ve iyileştirme süreçleri mühendisliğin temelidir.



TEKNOLOJİ

- Ultrasonik ve mesafe sensörleriyle engelleri algılar.
- Güneş paneliyle enerji toplar.
- Motorlarla istenen yöne hareket eder.
- Veri, sensörler aracılığıyla mikrodenetleyiciye aktarılır.
- Otonom (kendi kararını verebilen) hareket kabiliyeti kazanır.

MALZEMELER

- Karton / mukavva (gövde)
- DC motor (3–6V)
- Tekerlek seti
- Ultrasonik sensör
- Güneş paneli (oyuncak)
- Pil / batarya
- Mikrodenetleyici (Arduino / Pictoblox)
- Silikon / yapıştırıcı
- Makas / cetvel

MATEMATİK

- Tekerlek çapı ve gövde boyutlarıyla orantı kurulur.
- Mesafe sensörü cm cinsinden ölçüm yapar.
- Enerji tüketimi ve hareket süresi hesaplanır.
- Veriler tablo ve grafikte analiz edilir.



STEM GÖREVİ

Mars yüzeyinde belirlenen hedefe en az hata ile ulaşan, engelleri algılayıp aşan keşif aracını tasarla ve test et!



STEM DÖNGÜSÜ



TEST VE VERİ TABLOSU



Rover'ın hedefe ulaşması için sensör verileri ve hareket süresi kaydedilir.

Deneme No	Mesafe (cm)	Engel Var / Yok	Motor Süresi (sn)	Notlar
1				
2				
3				
EN İYİ SONUÇ:				

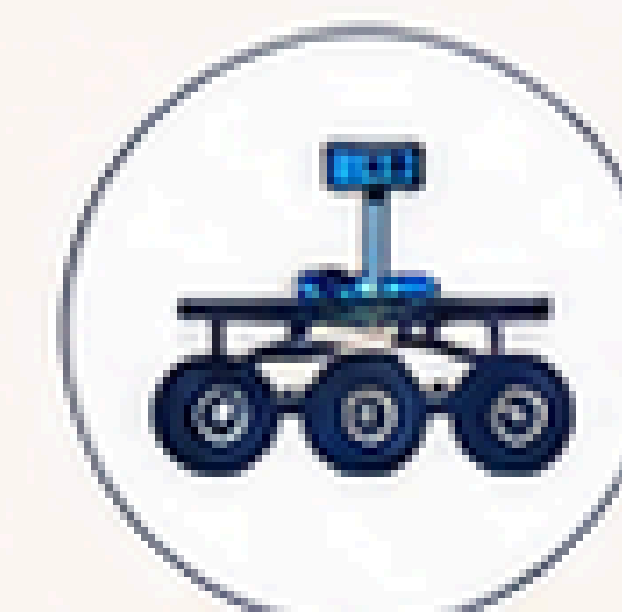


İPÇU

- Sensörün doğru çalışması için mesafe aralığını iyi ayarla.
- Tekerleklerin yüzeye temasını artır.
- Güneş panelini gün ışığına yönlendirmeye çalış.

NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?

Fikirlerini dene ve gelişimini gör!



Daha uzun menzil.



Daha uzun pil ömrü.



Kablosuz veri aktarımı.



Daha dayanıklı gövde.

Test et – Ölç – Karşılaştır – En iyisini bul!

Görev: Güneş panelinin eğim açısını değiştirerek en fazla elektrik enerjisi üreten açığı bul! Veri topla, analiz et ve en iyi tasarımı belirle.



FEN

- Güneş ışığı enerji kaynağıdır.
- Güneş ışınları panel yüzeyine farklı açılarla geldiğinde enerji üretimi değişir.
- Işık şiddeti ve açı, panelin elektrik üretimini etkiler.
- Enerji dönüşümü:
Işık enerjisi → Elektrik enerjisi



MÜHENDİSLİK

- Ayarlanabilir açılı bir panel sehpa tasarla ve yap.
- Panelin sabit durmasını sağlayacak dayanıklı bir yapı oluştur.
- Farklı açılar ölçebilmek için açı skalası ekle.
- Tasarımını test et ve iyileştir.



TEKNOLOJİ

- Güneş paneli, ışık enerjisini elektriğe dönüştürür.
- Voltaj ve akımı ölçmek için multimetre kullanılır.
- Tasarımımızda ayarlanabilir bir açı mekanizması vardır.
- Elde edilen verilerle en iyi açı teknolojik olarak belirlenir.



MATEMATİK

- Farklı açılarda ölçüm yaparak verileri tabloya işlersin.
- Voltaj, akım ve güç hesabı yaparsın.
($P = V \times I$)
- Verileri grafiklerle gösterir ve analiz edersin.
- En yüksek gücü veren açığı matematiksel olarak belirlersin.

MALZEMELER



- Küçük güneş paneli (6V, 1-3W)



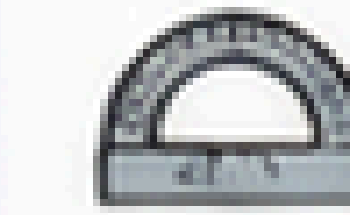
- Ayarlanabilir sehpa (karton/tahta çubuk vb.)



- Multimetre



- Kablolar



- Açıölçer / cetvel



- Makas



- Bant / yapıştırıcı



STEM GÖREVİ

Güneş panelinin en fazla elektrik üretebileceği açığı bul ve nedenini açıkla!



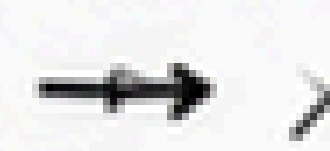
MÜHENDİSLİK SORUSU

Güneş ışınları yıl boyunca açısı değişirken panelin açısı sabit olursa enerji üretimi nasıl etkilenir? Çözüm önerin nedir?

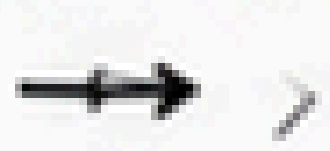
STEM DÖNGÜSÜ



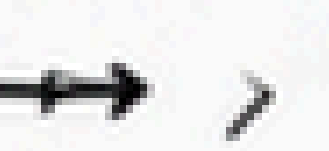
SOR



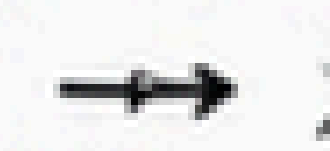
TASARLA



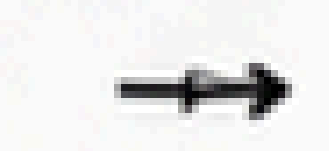
YAP



TEST ET



ÖLÇ



İYİLEŞTİR

TEST VE VERİ TABLOSU



Her açıda en az 3 kez ölçüm yap ve ortalama değerleri tabloya kaydet.

Açı (°)	1. Ölçüm Volt (V)	2. Ölçüm Volt (V)	3. Ölçüm Volt (V)	Ortalama Voltaj (V)	Akım (A)	Güç (P) (P = V x I)
0°						
15°						
30°						
45°						
60°						
75°						
90°						

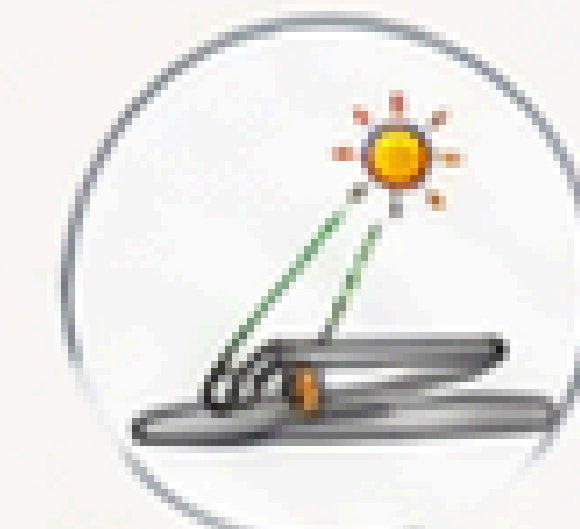


İPUÇU

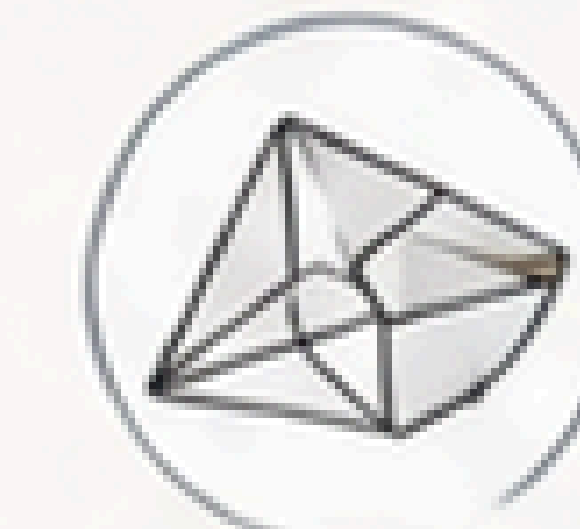
Güç hesaplamak için ortalama voltajı akım ile çarp.
En yüksek P değeri, en iyi açını gösterir!

NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?

Fikirlerini dene ve tasarımını geliştir!



Açısı otomatik ayarlayan bir sistem tasarla.



Yansıtıcı yüzeylerle ışık miktarını artırmaya dene.



Daha büyük panel ile testler yapabilirsin.

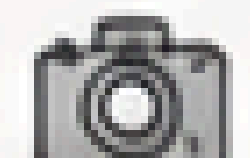


Enerjiyi depolayan bir batarya sistemi ekleyebilirsin.



Farklı hava durumlarında ölçüm yap.

Test et – Ölç – Karşılaştır – En iyisini bul!



Görev: Organik atıkları doğal yollarla gübreye dönüştüren bir kompost kutusu tasarla, çevreni koru ve toprağı besle!



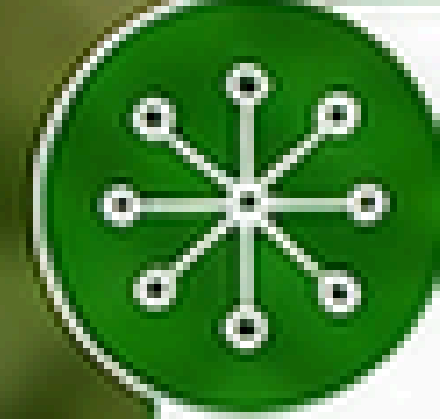
FEN

- Organik maddeler ayrışarak kompost oluşur.
- Mikroorganizmalar bu süreci hızlandırır.
- Oksijen, nem ve sıcaklık ayrışmayı etkiler.
- Kompost, toprağın verimini artırır ve bitkilerin büyümesine yardımcı olur.



MÜHENDİSLİK

- Kompost kutusunun boyutunu, şeklini ve malzemesini belirle.
- Hava delikleri ve süzme musluğunu tasarla.
- Atık katmanlarını doğru sırayla düzenle.
- Sızdırmaz, dayanıklı ve kullanımı kolay bir sistem oluştur.



TEKNOLOJİ

- Geri dönüştürülebilir malzemeler kullan.
- Hava delikleri, süzme musluğu ve kapak tasarımını uygula.
- Sıcaklık ve nemi ölçen sensörlerle süreci takip et (isteğe bağlı).
- Verileri kaydederek süreci iyileştir.



MATEMATİK

- Kutunun hacmini hesapla:
 $Hacim = En \times Boy \times Yükseklik$
- Hava deliği sayısını ve dizilişini planla.
- Atık miktarlarını gram olarak ölç ve ortalamasını hesapla.
- Grafikle sıcaklık ve nem değişimini göster.

MALZEMELER

- Plastik kova / büyük kutu (1 adet)
- Kapak
- Matkap / delme aparatı
- Musluk (süzme için)
- Izgara / tel (isteğe bağlı)
- Mutfak atıkları (meyve, sebze kabukları vb.)
- Kuru yaprak / karton parçaları
- Toprak / kompost (başlatıcı olarak)
- Termometre (isteğe bağlı)
- Nem ölçer (isteğe bağlı)
- Etiket ve kalem



STEM GÖREVİ

Organik atıkları komposta dönüştüren bir sistem tasarla. Sıvı gübreyi topla ve bitkilerde kullan!



MÜHENDİSLİK SORUSU

Kutundaki hava deliği sayısı ayrışma hızını nasıl etkiler? Daha fazla mı, daha az mı hava deliği olmalı? Neden?

STEM DÖNGÜSÜ



SOR



TASARLA



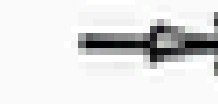
YAP



TEST ET



ÖLÇ



İYİLEŞTİR

TEST VE VERİ TABLOSU



Her gün verileri kaydet ve kompost sürecini takip et!

Gün	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Atık Miktarı (gram)	Süzüntü Miktarı (mL)	Gözlem / Notlar
1					
3					
3					
7					
14					
21					



İPUCU

- Atıkları küçük parçalara ayır.
- Yeşil (ıslak) ve kahverengi (kuru) atıkları dengeli kullan.
- Kutuyu gölgeli bir yerde tut.
- Düzenli karıştır ve nemini kontrol et.

NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?

Fikirlerini dene ve sistemini geliştir!



Daha iyi hava dolaşımı için delik sayısını değiştir.



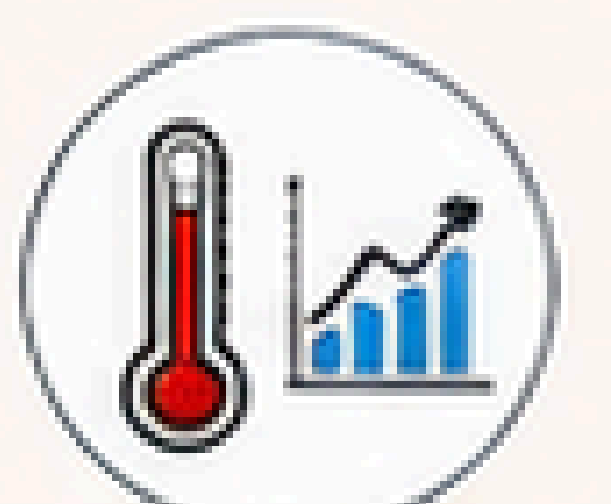
Farklı atık türlerini dene ve karşılaştı.



Yalıtım malzemesi ekleyip sıcaklık değişimini incele.



Süzüntü sıvısını bitkilere verip etkisini gözlemler.



Sensörlerle verileri otomatik kaydet ve grafiklerle göster.

Test et – Ölç – Karşılaştı – En iyisini bul!



Görev: Bitkilerin toprağının nemini ölçen ve ihtiyaç olduğunda otomatik sulama yapan akıllı bir sistem tasarla!



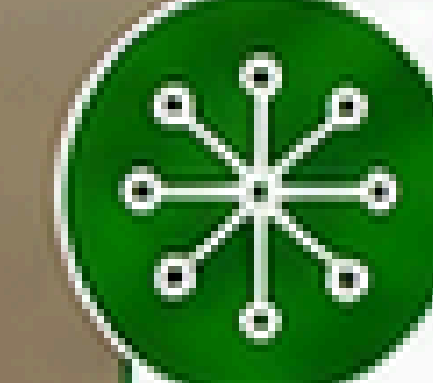
FEN

- Bitkilerin büyümesi için suya ihtiyacı vardır.
- Toprak nemi bitkinin su ihtiyacını belirler.
- Çok az veya çok fazla su bitkiye zarar verebilir.
- Uygun nem, bitkinin sağlıklı gelişmesini sağlar.



MÜHENDİSLİK

- Soruna çözüm üretmek için bir sistem tasarlanır.
- Devre ve sulama mekanizması bir araya getirilir.
- Malzemeler birleştirilerek sistem oluşturulur.
- Sistem test edilir, hatalar düzeltilir ve iyileştirilir.



TEKNOLOJİ

- Toprak nem sensörü verileri toplar.
- Arduino ile veriler işlenir.
- Pompa, motor sürücü röle ile kontrol edilir.
- LCD ekran verileri gösterir.
- Otomatik sulama sistemi programlanır.



MATEMATİK

- Nem yüzdesi verileri tabloya kaydedilir.
- Ortalama nem, maksimum ve minimum nem değerleri hesaplanır.
- Grafik çizilerek nem değişimi gösterilir.
- Uygun sulama eşiği belirlenir.



MALZEMELER

- Arduino UNO
- Toprak nem sensörü
- Mini su pompası
- Röle modülü
- 16x2 LCD ekran
- Jumper kablolar
- Su hortumu
- Su kabı / şişe
- Saksı ve bitki
- Breadboard
- 5V adaptör veya powerbank



STEM GÖREVİ

Toprak nemine göre çalışan akıllı sulama sistemini tasarla, programla ve test et!



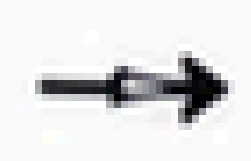
MÜHENDİSLİK SORUSU

Toprak nem eşiği kaç % olursa bitki için en uygun sulama sağlanır? Neden?
Su tasarrufu nasıl artırılabilir?

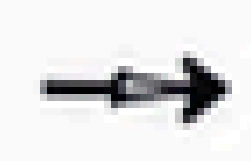
STEM DÖNGÜSÜ



SOR



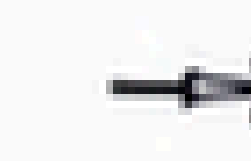
TASARLA



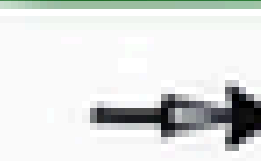
YAP



TEST ET

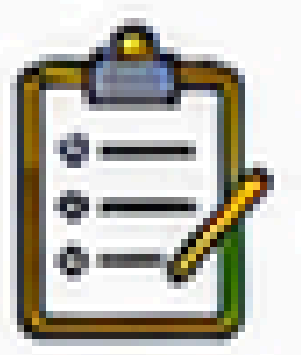


ÖLÇ



İYİLEŞTİR

TEST VE VERİ TABLOSU



Sistemi farklı zamanlarda test et ve verilerini tabloya kaydet. Sonuçları değerlendir!

Zaman	Toprak Nemi (%)	Sulama Durumu (Açık / Kapalı)	Sulama Süresi (saniye)	Notlar
10:00				
12:00				
14:00				
16:00				
18:00				
SONUÇ:				



İPUCU

- Nem sensörünü kuru ve ıslak toprakta test ederek kalibre et.
- Eşik değerini değiştirerek bitkin için en uygun aralığı bul.
- Su tasarrufu için sulama süresini kısa tut.

NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?



Yağmur sensörü ekleyerek yağışta sulamayı durdur.



Mobil uygulama ile uzaktan takip sağla.



Zamanlayıcı ile belirli saatlerde kontrol et.



Güneş paneli ile sistemi daha ekolojik yap.



Bitki türüne göre farklı sulama profilleri oluştur.

Test et – Ölç – Karşılaştır – En iyisini bul!

Görev: Bitkilerin en iyi şekilde büyümesi için sıcaklık, nem, ışık ve toprak nemini izleyen; verilere göre otomatik sulama, havalandırma ve gölgeleme yapan bir sera tasarla!



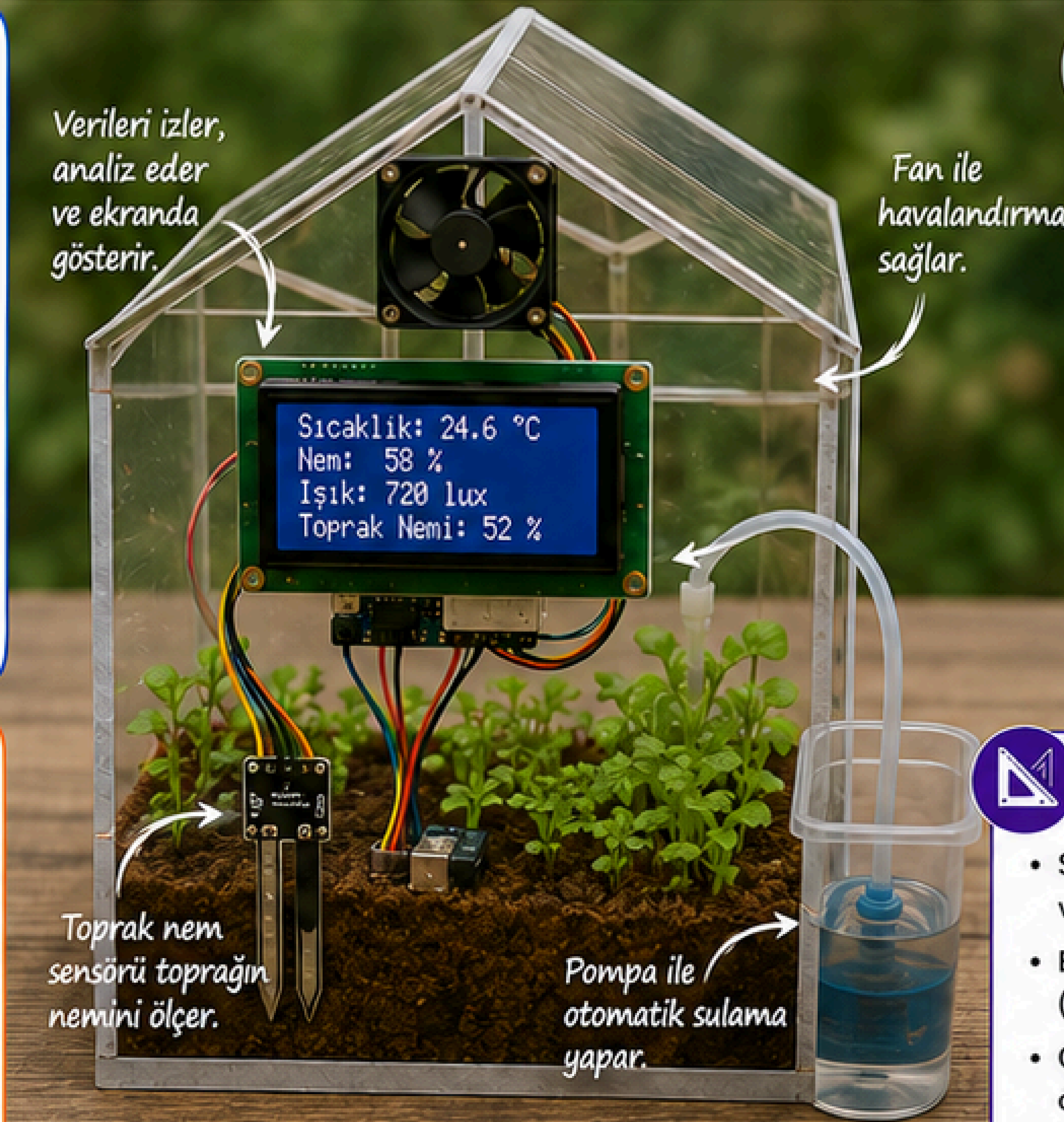
FEN

- Bitkilerin büyümesi için uygun ortam koşulları gerekir.
- Sıcaklık, nem, ışık ve su miktarı bitkileri etkiler.
- Sensörler çevresel değişimleri ölçer.
- Veriye göre yapılan düzenlemeler bitki gelişimini artırır.



MÜHENDİSLİK

- Sera yapısı tasarlanır ve malzemeler birleştirilir.
- Sensörler ve elektronik bileşenler sisteme entegre edilir.
- Sulama, havalandırma ve gölgeleme mekanizmaları tasarlanır.
- Sistem test edilip iyileştirilerek daha verimli hale getirilir.



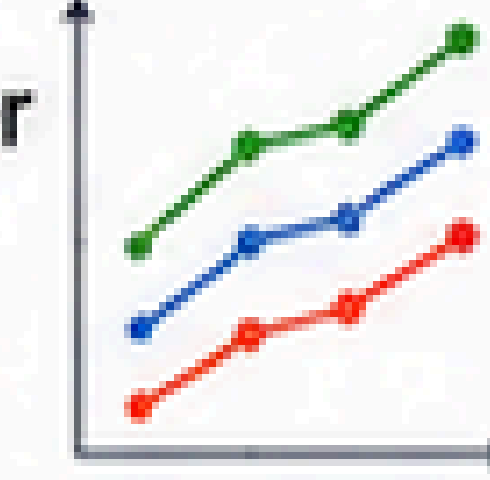
TEKNOLOJİ

- Sensörlerden gelen veriler mikrodenetleyiciye iletilir.
- Veri analizi yapılarak karar verilir.
- LCD ekranda anlık veriler gösterilir.
- Röleler ile pompa, fan ve gölgeleme motoru kontrol edilir.
- Sistem otomatik veya manuel çalıştırılabilir.



MATEMATİK

- Sıcaklık, nem, ışık ve toprak nemi verileri grafiklerle gösterilir.
- Belirlenen eşik değerler (min-maks) kullanılır.
- Ortalama, maksimum, minimum değerler hesaplanır.
- Daha iyi büyüme için veriler analiz edilip yorumlanır.



STEM GÖREVİ

Bitkilerin en verimli büyümesi için sera ortamını sürekli izleyip otomatik olarak kontrol eden akıllı bir sistem tasarla ve test et!



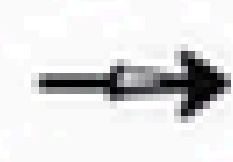
MÜHENDİSLİK SORUSU

Farklı sıcaklık ve nem koşullarında bitkiler nasıl etkilenir? Sistemin ayarlarını değiştirerek bitki gelişimini nasıl iyileştirebilirsin?

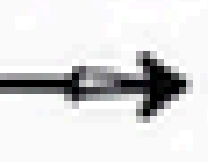
STEM DÖNGÜSÜ



SOR



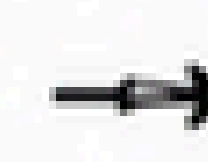
TASARLA



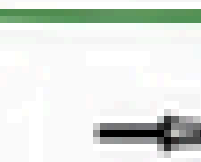
YAP



TEST ET



ÖLÇ



İYİLEŞTİR

TEST VE VERİ TABLOSU



Farklı koşullarda verileri kaydet ve analiz et!

Tarih / Saat	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Işık (lux)	Toprak Nemi (%)	Sulama (Açık / Kapalı)	Fan (Açık / Kapalı)	Notlar
.... /							
.... /							
.... /							
.... /							
SONUÇ:							



İPUCU

- Bitkine uygun ideal sıcaklık, nem ve ışık değerlerini araştır.
- Eşik değerleri doğru belirle.
- Sistemi düzenli olarak test et ve iyileştir.

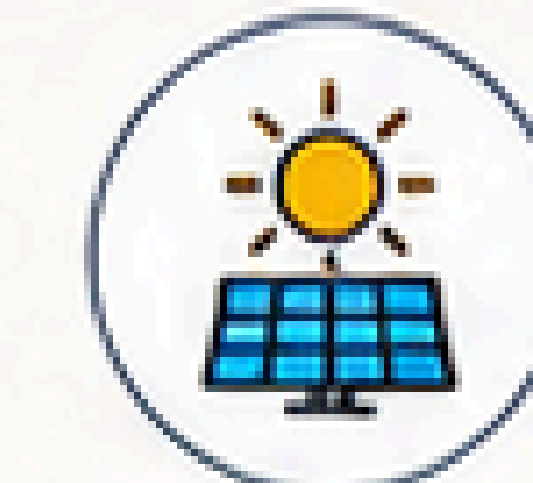


NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?

Fikirlerini dene ve sistemini geliştir!



Sulama miktarını ve sıklığını optimize et.



Güneş paneli kullanarak sistemi daha verimli yap.



Verileri internet üzerinden takip et (IoT).



Verileri kaydedip uzun vadeli analiz yap.



Farklı bitkilerde dene ve sonuçları karşılaştır.

Test et – Ölç – Karşılaştır – En iyisini bul!

Görev: Basit malzemeler kullanarak yumurtayı belirli bir yükseklikten bırakıldığında kırılmadan koruyacak bir kapsül tasarla!



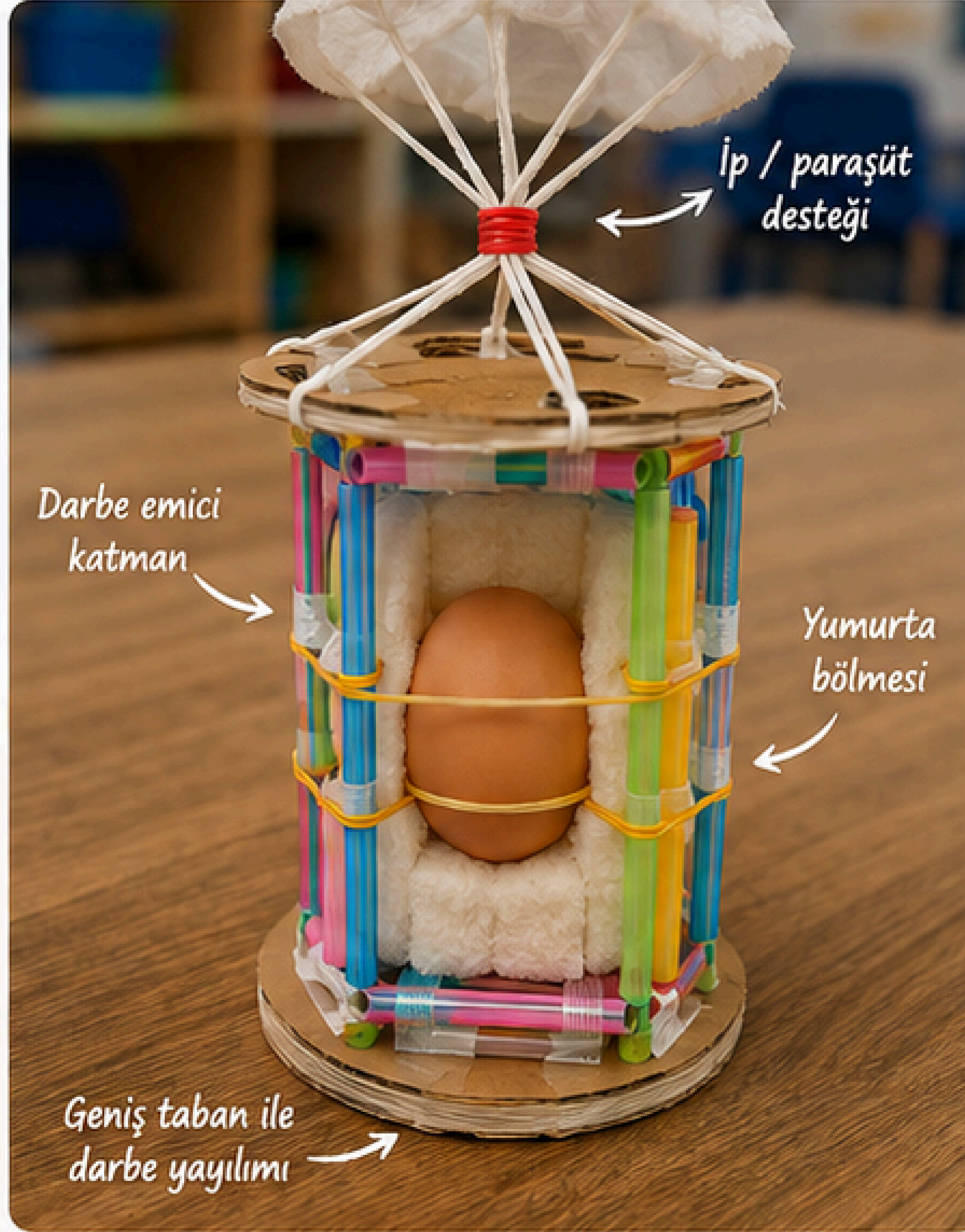
FEN

- Çarpma kuvveti, darbe süresi uzadıkça azalır.
- Momentum, cisimlerin kütlesi ve hızına bağlıdır.
- Yerçekimi, düşen cisme aşağı yönde kuvvet uygular.
- Enerji transferi, darbe sırasında yumurtaya aktarılır.
- Hava direnci, paraşüt ile düşme hızını azaltır.



MÜHENDİSLİK

- Kapsül tasarımı için farklı fikirler üret.
- Uygun malzemeleri seç ve bir prototip oluştur.
- Belirli bir yükseklikten düşürerek test et.
- Zayıf noktaları belirle ve tasarımını geliştir.
- Daha güvenli bir kapsül elde edene kadar iyileştirmeye devam et.



TEKNOLOJİ

- Basit koruyucu sistemleri ve paraşüt mekanizmalarını kullanır.
- Darbe emici malzemeler (pamuk, sünger) uygular.
- Malzemeleri bant, lastik ve ip ile sağlam bir şekilde birleştirir.
- Zaman ölçer, cetvel gibi basit araçları testlerde kullanır.



MATEMATİK

- Bırakılma yüksekliğini ölçer.
- Düşme süresini saniye cinsinden ölçer.
- Kapsülün kütlesini gram cinsinden ölçer.
- Başarılı (kırılmadı) deneme sayısını hesaplar.
- Sonuçları karşılaştırır ve yorumlar.



MALZEMELER

- Yumurta
- Pipet
- Karton
- Bant
- Lastik bant
- Pamuk / sünger
- İp
- Makas
- Cetvel



STEM GÖREVİ

Yumurtayı kırmadan yere ulaştıracak en güvenli kapsülü tasarla, yap ve test et!



MÜHENDİSLİK SORUSU

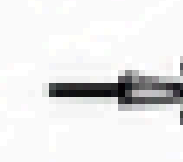
Malzeme miktarını artırmadan yumurtaya aktarılan darbe kuvvetini nasıl azaltabilirsin?



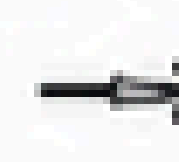
STEM DÖNGÜSÜ



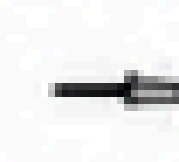
SOR



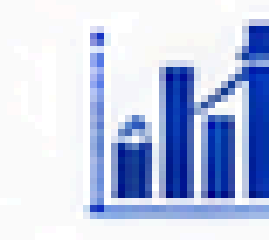
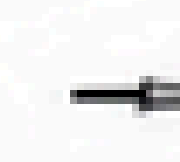
TASARLA



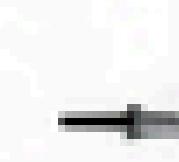
YAP



TEST ET



ÖLÇ



İYİLEŞTİR

TEST VE VERİ TABLOSU



Verilerini kaydet ve en iyi tasarımını belirle!

Deneme No	Bırakılma Yüksekliği (cm)	Kapsül Kütlesi (g)	Düşme Süresi (sn)	Sonuç (Kırıldı / Kırılmadı)	Notlar
1					
2					
3					
4					
5					
SONUÇ:					



İPUCU

- Yumuşak malzemeler (pamuk, sünger) kullan.
- Yumurtayı tam ortada dengede tut.
- Yere temas eden yüzeyi geniş tut.



NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?



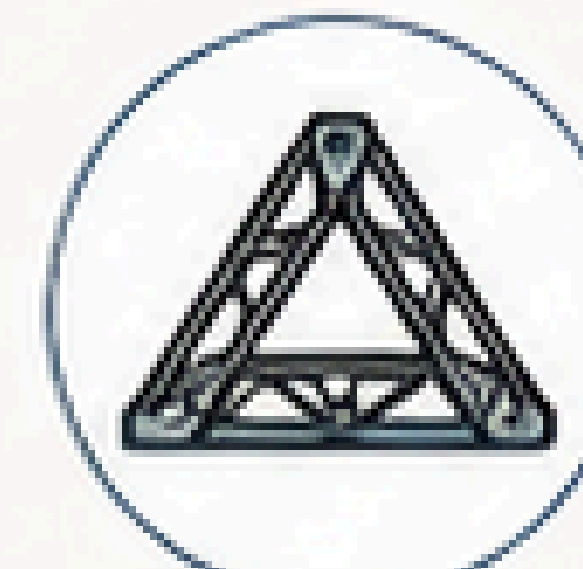
Parasüt ekle



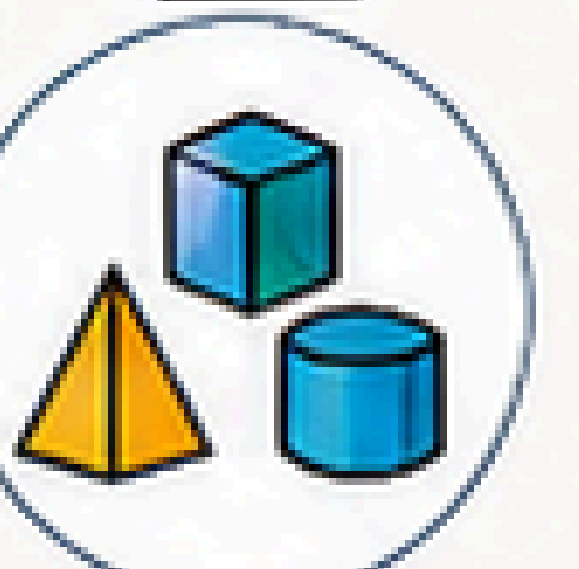
Darbe emici malzemeyi artır



Kapsülü hafiflet



İskeleti güçlendir



Farklı şekiller dene

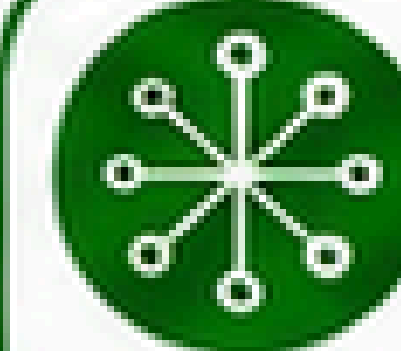
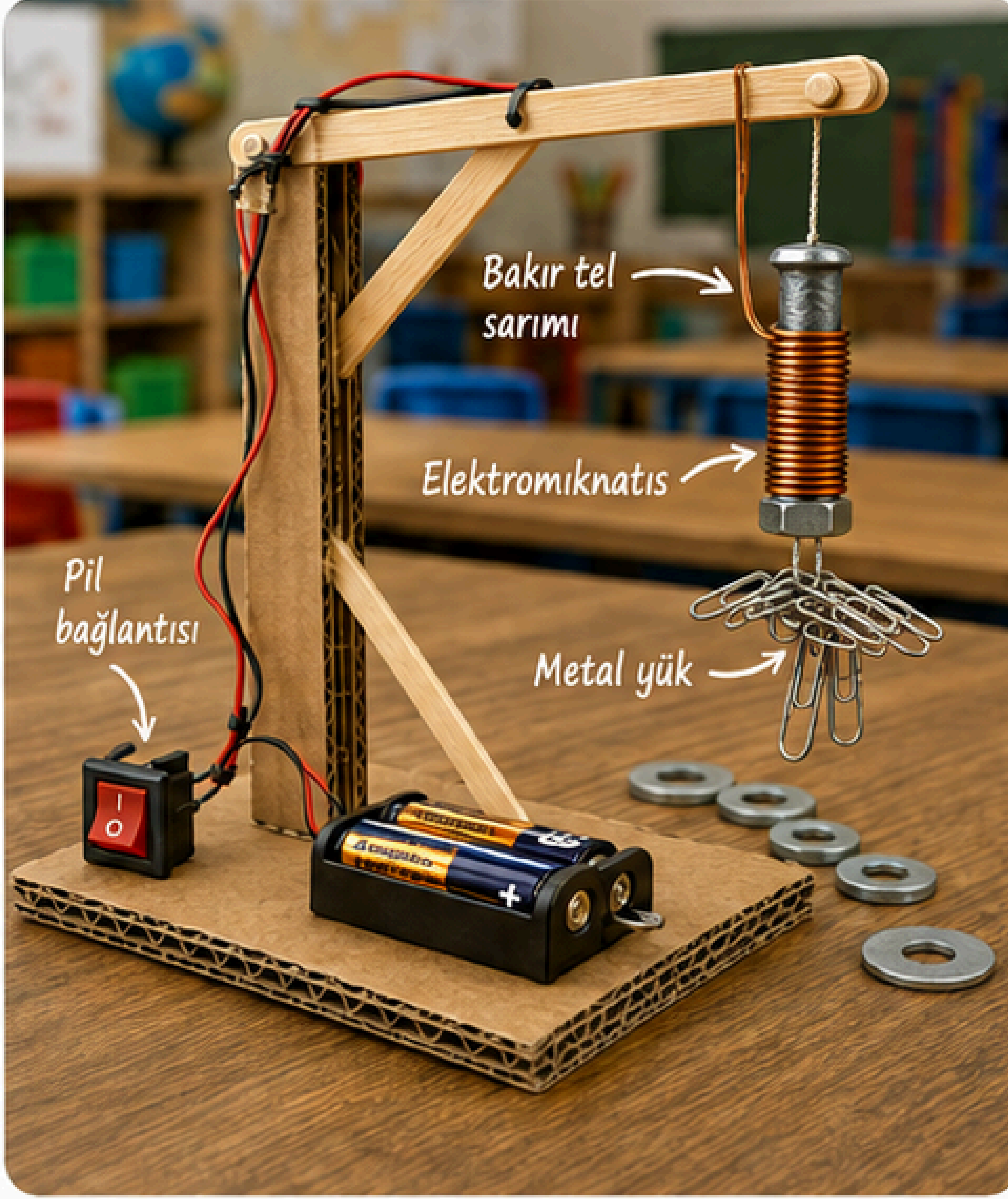
Test et – Ölç – Karşılaştır – En iyisini bul!

Görev: Basit malzemelerle metal cisimleri elektromıknatis ile kaldıran bir vinç tasarla!**FEN**

- Elektrik akımı telden geçtiğinde manyetik alan oluşur.
- Demir çekirdek manyetik etkiyi güçlendirir.
- Devre kapalıyken elektromıknatis metal cisimleri çeker.
- Akım kesildiğinde mıknatıslık etkisi azalır.
- Sarım sayısı ve pil sayısı çekim gücünü etkiler.

**MÜHENDİSLİK**

- Vincin gövdesini ve kolunu tasarla.
- Elektromıknatisin en iyi çalışacağı düzeni kurarsın.
- Farklı sarım sayılarıyla prototipleri test edersin.
- Daha fazla yük kaldırması için sistemi iyileştirirsin.
- Dayanıklı ve dengeli bir yapı oluşturmaya çalışırsın.

**TEKNOLOJİ**

- Pil, anahtar ve kablolarla basit bir elektrik devresi kurulur.
- Bakır tel sarılarak elektromıknatis oluşturulur.
- Vinç kolu karton ve çubuklarla desteklenir.
- Anahtar sistemi ile elektromıknatis açılıp kapatılır.
- Basit araçlarla işlevsel bir kaldırma sistemi geliştirilir.

**MATEMATİK**

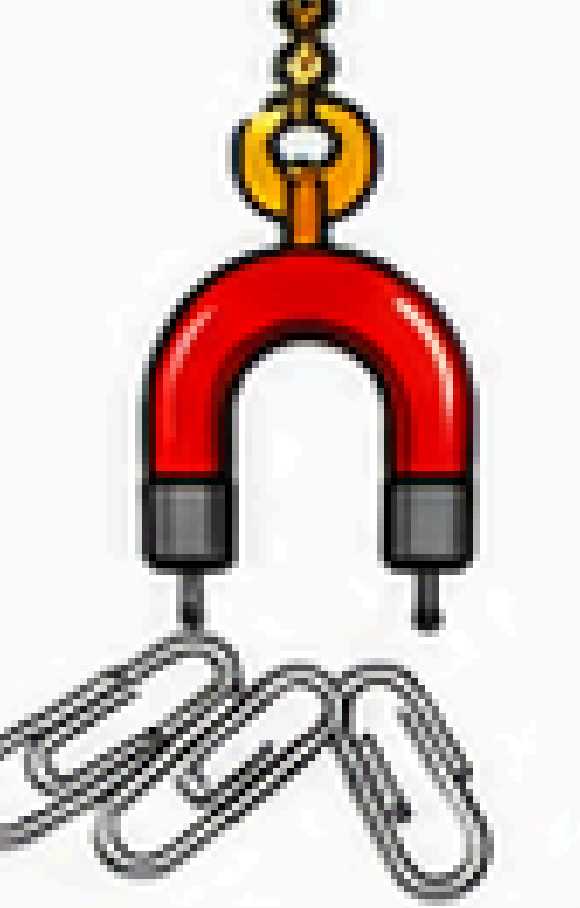
- Kaldırılan ataş veya metal parça sayısını sayarsın.
- Tel sarım sayısını ve pil sayısını kaydedersin.
- Sonuçları tabloya geçirip karşılaştırırsın.
- Ortalama kaldırma miktarını hesaplırsın.
- En verimli tasarımı sayısal verilerle belirlersin.

**MALZEMELER**

- Büyük çivi / cıvata
- Emaye kaplı bakır tel
- Pil veya pil yatağı
- Açma-kapama anahtarı
- Kablolar
- Karton / mukavva
- Ahşap çubuk / dondurma çubuğu
- Bant / sıcak silikon
- Makas
- Ataş / metal pul

**STEM GÖREVİ**

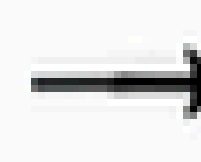
Elektromıknatıslı vincini tasarla ve tek seferde en fazla metal cismi kaldıran sistemi oluştur!

**MÜHENDİSLİK SORUSU**

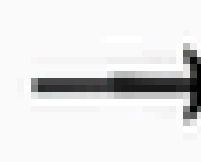
Bakır tel sarım sayısı arttıkça elektromıknatisin kaldırdığı yük nasıl değişir? Pil sayısı bu sonucu nasıl etkiler?

**STEM DÖNGÜSÜ**

SOR



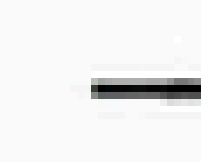
TASARLA



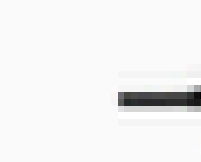
YAP



TEST ET



ÖLÇ



İYİLEŞTİR

TEST VE VERİ TABLOSU

Verilerini kaydet ve en iyi tasarımı belirle!

Deneme No	Tel Sarım Sayısı	Pil Sayısı	Kaldırılan Ataş Sayısı	Süre (sn)	Notlar
1					
2					
3					
4					
SONUÇ:					

**İPUCU**

- Tel sarımları sık ve düzenli olsun.
- Çıplak tel uçlarını doğru bağla.
- Kısa devre yapmamaya dikkat et.
- Demir çekirdek daha güçlü çekim sağlayabilir.

**NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?**

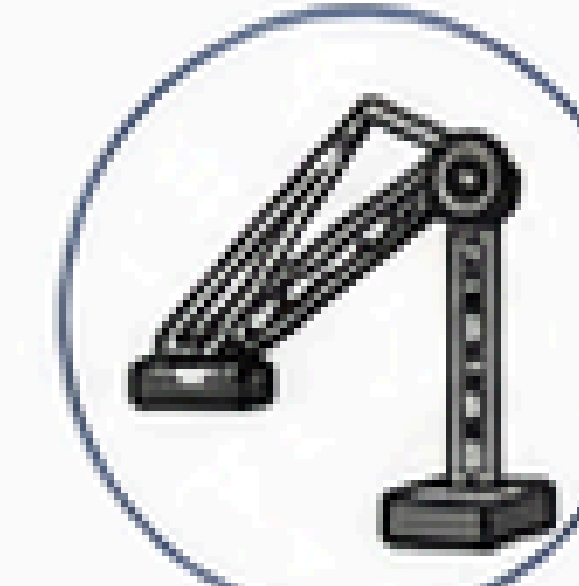
Sarım sayısını artır.



Daha güçlü pil dene.



Çekirdeği değiştir.



Vinç kolunu güçlendir.



Farklı yüklerle test et.

Test et – Ölç – Karşılaştır – En iyisini bul!

Görev: Yer hareketlerini algılayıp kayıt eden basit bir sismograf tasarla ve deprem dalgalarını kaydet!



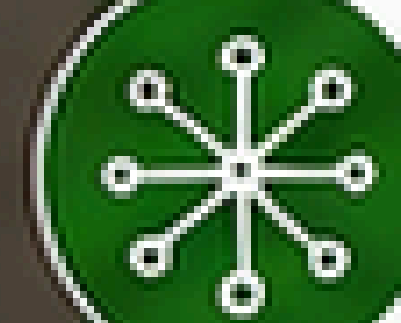
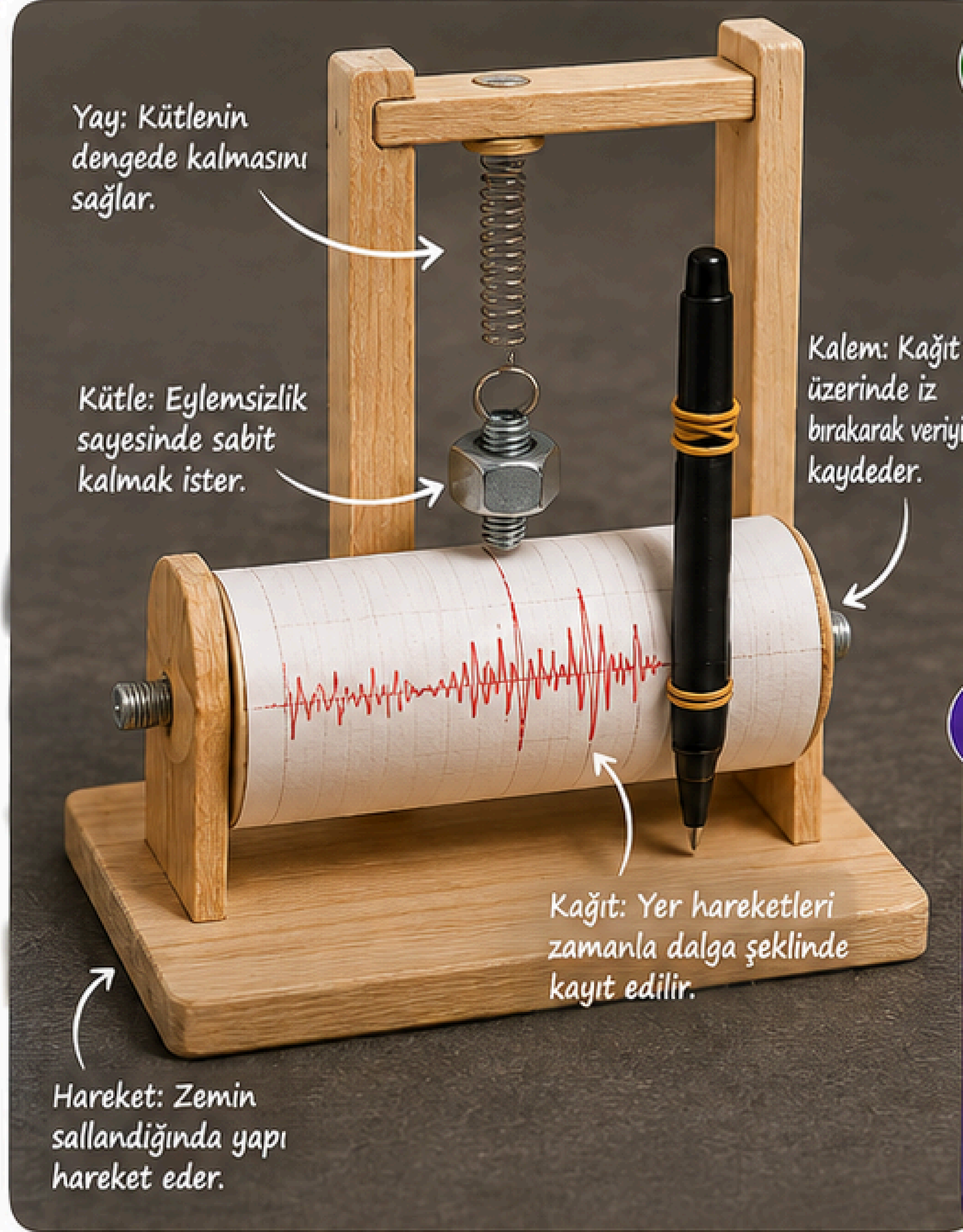
FEN

- Depremler, yer kabuğundaki ani hareketlerdir.
- Sismograf, yer hareketlerini kaydeder.
- Kütle-atalet prensibi kullanılır.
- Büyük depremler daha büyük dalga genliği oluşturur.
- P, S ve Yüzey dalgaları farklı zamanlarda kaydedilir.



MÜHENDİSLİK

- Sismografin mekanizmasını tasarla ve üret.
- Kütlenin serbest hareket edebilmesini sağla.
- Kalem kağıt üzerinde iz bırakmasını düzenle.
- Titremelere karşı stabil bir yapı oluştur.
- Farklı zeminde test ederek iyileştir.



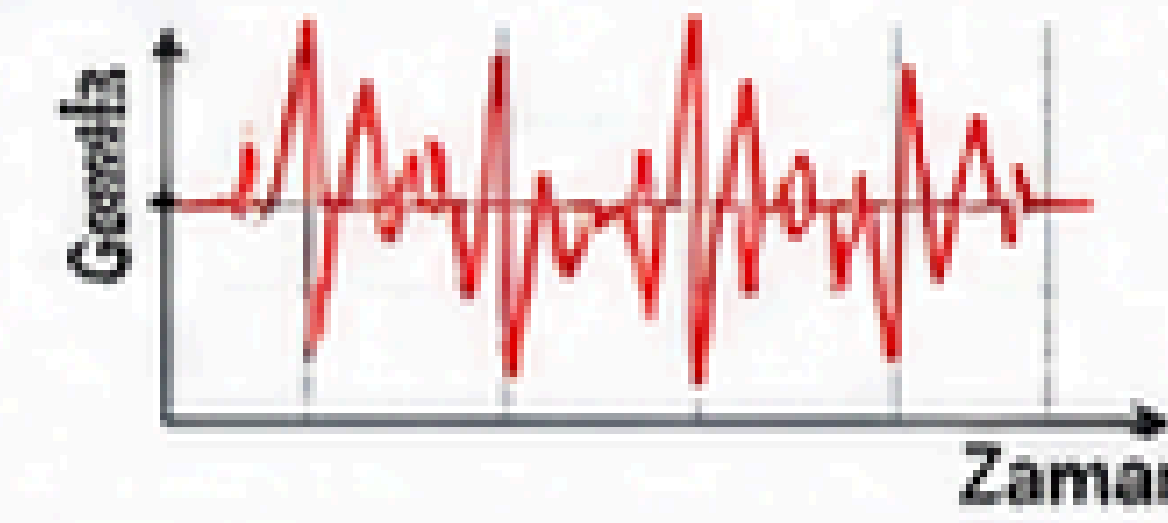
TEKNOLOJİ

- Deprem verileri sismograflarla toplanır.
- Veriler analiz edilerek deprem büyüklüğü ve merkezi belirlenir.
- Günümüzde dijital sismograflar sensörlerle çalışır.
- Bizim modelimiz mekanik sistemle aynı prensiple çalışır.
- İstersen titreşim sensörü ile dijital veri toplayabilirsin.



MATEMATİK

- Dalga genliği (A): Dalga yüksekliğidir.
- Genlik büyüdükçe depremin şiddeti artar.
- Periyot (T): İki tepe arasındaki zaman aralığıdır.
- Frekans (f) = 1 / T
- Verileri grafikte göstererek değerlendir.



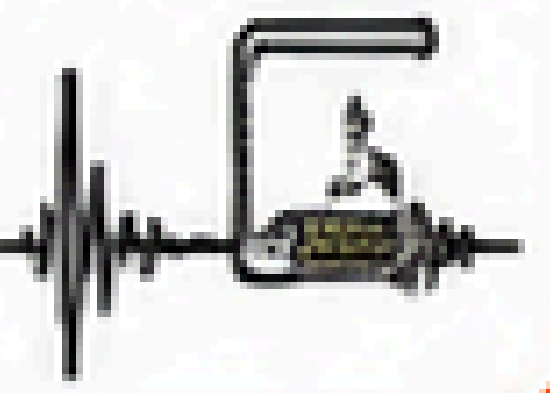
MALZEMELER

- Karton veya mukavva (taban için)
- Tahta çubuklar (dondurma çubuğu vb.)
- Yay (kalem yayı veya küçük metal yay)
- Metal somun veya ağırlık
- Kalem veya ince keçeli kalem
- Kağıt rulosu
- Pipet veya çubuk (kağıt rulusu mili için)
- Bant
- Makas
- Silikon tabancası / yapıştırıcı



STEM GÖREVİ

Farklı zeminlerde (masa, sünger, kum dolu kutu, kitap üstü vb.) sismografini çalıştır ve kayıtları karşılaştır!



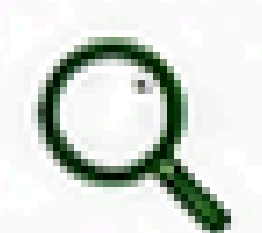
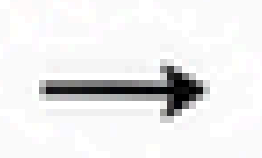
MÜHENDİSLİK SORUSU

Kütlenin büyüklüğü, yayın uzunluğu veya zemin tipi dalga kayıtlarını nasıl etkiler? En net veriyi nasıl elde edersin?

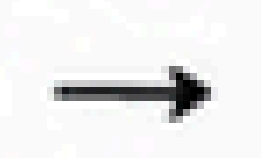
STEM DÖNGÜSÜ



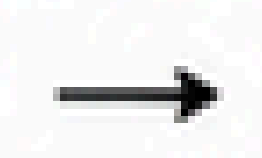
SOR



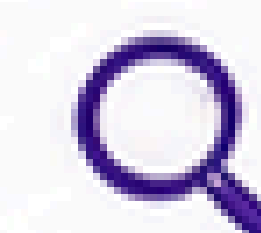
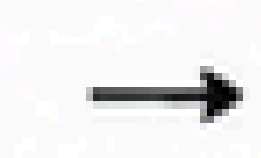
ARAŞTIR



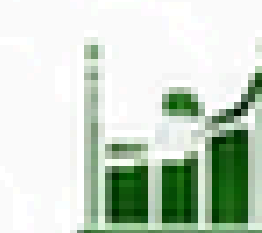
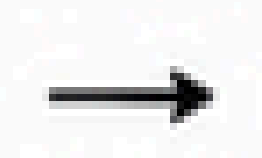
TASARLA



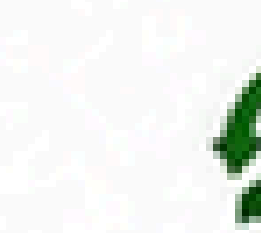
YAP



TEST ET



ÖLÇ



İYİLEŞTİR

VERİ KAYIT TABLOSU (ÖRNEK)

Zemin Tipi	Dalga Genliği (cm)	Periyot (sn)	Frekans (Hz)	Dalga Şekli	Notlar
Masa					
Sünger					
Kum					
Kitap					
SONUÇ:	En net kayıt hangi zeminde elde edildi? Neden?				



İPUÇLARI

- ✓ Kütle çok ağır olursa hareketi algılamak zorlaşır.
- ✓ Yay çok sert olursa dalgalar küçük olur.
- ✓ Kalem kağıda hafifçe temas etmesi yeterlidir.
- ✓ Cihazı sabit bir zemine yerleştir.
- ✓ Kağıdı yavaşça çevirerek kayıt süresini uzat.

NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?



Farklı yaylar dene.



Kütle miktarını değiştir.



Zemin tipini değiştir.



Daha uzun süre kayıt al.



Dijital sensörle kayıt alıp analiz et.

Test et – Ölç – Karşılaştır – En iyisini bul!



Görev: Güneş enerjisini kullanarak yiyecek veya suyu ısıtan, çevre dostu bir güneş ocağı tasarla ve maksimum sıcaklığa ulaş!



FEN

- Güneş enerjisi ısıya dönüşür.
- Siyah yüzeyler ısıyı daha çok soğurur.
- Cam örtü, sera etkisiyle ısıyı hapsedilmesini sağlar.
- Isı yalıtımı, ısı kaybını azaltır.
- Enerji dönüşümleri ve çevre dostu enerji kaynakları anlaşılır.

Yansıtıcı yüzey, güneş ışınlarını ocağın içine yönlendirir.

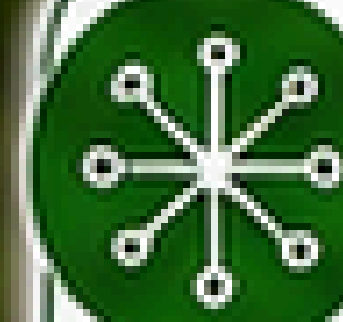
Siyah yüzey, güneş enerjisini soğurarak ısınmayı artırır.



Cam kapak, ısıyı dışarı çıkmasını engeller ve sera etkisi oluşturur.

Termometre ile sıcaklık değeri ölçülerek kayıt edilir.

Yalıtılmış kutu yapısı ısı kaybını azaltır.



TEKNOLOJİ

- Sıcaklık sensörü (DS18B20) ile anlık sıcaklık ölçülür.
- Arduino veya micro:bit ile veri toplanır.
- LCD ekranda sıcaklık gösterilir.
- Veriler grafik olarak bilgisayara aktarılır.
- Güneş paneli ile küçük bir fan çalıştırılarak ısı dağılımı test edilebilir (opsiyonel).

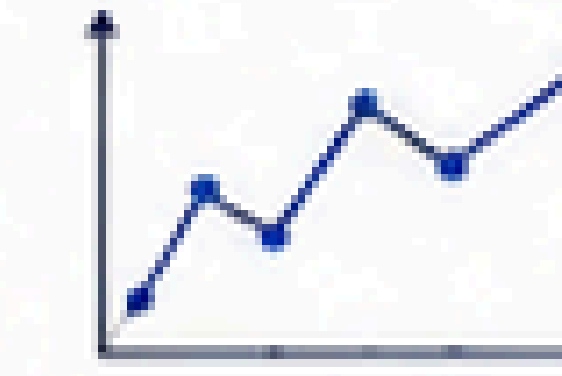


MATEMATİK

- Sıcaklık (°C) değerleri tabloya kaydedilir.
- Zaman – Sıcaklık grafiği çizilir.
- Ortalama, maksimum sıcaklık ve ısıtma süresi hesaplanır.
- Farklı açılar için yüzde verimlilik hesaplanır:

$$\text{Verimlilik (\%)} = \left(\frac{T_{\text{max}}}{\text{Güneşli Ortam Sıcaklığı}} \right) \times 100$$

- En verimli açı belirlenir.



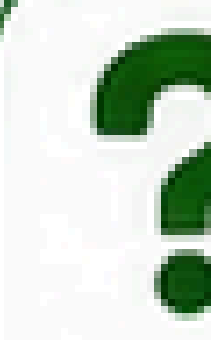
MALZEMELER

- Karton kutu (pizza kutusu boyutunda)
- Alüminyum folyo
- Siyah karton veya siyah boya
- Cam kapak (fırın kabı kapağı vb.)
- Termometre veya sıcaklık sensörü
- Bant / yapıştırıcı
- Makas / maket bıçağı
- Cetvel / gönye
- Ahşap çubuk (destek için)
- Arduino veya micro:bit (opsiyonel)
- LCD ekran (opsiyonel)
- Güneş paneli (opsiyonel)
- Fan (opsiyonel)



STEM GÖREVİ

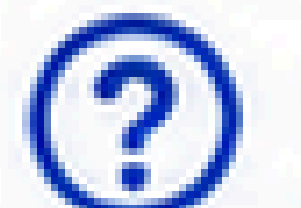
Güneş ışınlarını en etkili şekilde kullanarak en yüksek sıcaklığa ulaşan güneş ocağı modelini tasarla, test et ve sonuçlarını raporla!



MÜHENDİSLİK SORUSU

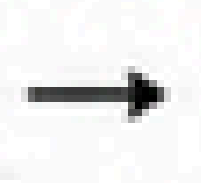
- Yansıtıcı yüzeyin açısını değiştirirsen sıcaklık nasıl değişir?
- Cam kapak kullanmazsan sıcaklık nasıl etkilenir? Neden?

STEM DÖNGÜSÜ



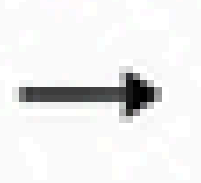
SOR

(Problemi anla)

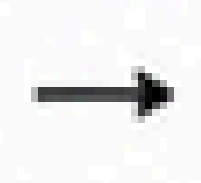


ARAŞTIR

(Bilgi toplama)

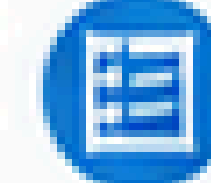


TASARLA



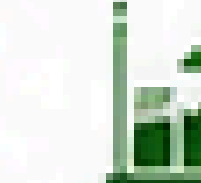
YAP

(Üret ve kodla)



TEST ET

(Dene ve ölç)



ÖLÇ

(Veri toplama)



İYİLEŞTİR

VERİ KAYIT TABLOSU (ÖRNEK)

Zaman (dk)	Sıcaklık (°C)				Ortam Sıcaklığı (°C)	Hava Durumu	Notlar
	Açı 30°	Açı 45°	Açı 60°	Açı 75°			
0							
10							
20							
30							
40							
50							
60							



İPUÇLARI

- Yansıtıcı yüzeyin açısını güneşe göre ayarla.
- Siyah yüzey alanını mümkün olduğunca büyük yap.
- Cam kapak ısıyı içeride hapseder.
- Rüzgârdan koru ve gölgede kalmamasına dikkat et.
- Farklı malzemelerle yalıtımını güçlendir.
- Testlerini aynı saat aralığında yapmaya özen göster.

NELER PİSİRİLEBİLİR?



Su kaynatma



Yumurta pişirme



Patates pişirme



Mısır haşlama



Kek pişirme (uzun sürede)

BAŞARI KRİTERLERİ



- Güvenli ve sağlam tasarım
- En yüksek sıcaklığa ulaşma
- Verileri doğru kaydetme
- Grafik ve hesaplamaları doğru yapma
- Yaratıcı ve çevre dostu çözüm üretme
- Sunum ve raporlamanın kalitesi



Görev: Kirli suyu daha berrak hale getiren en etkili su filtreleme sistemini basit malzemelerle tasarla!



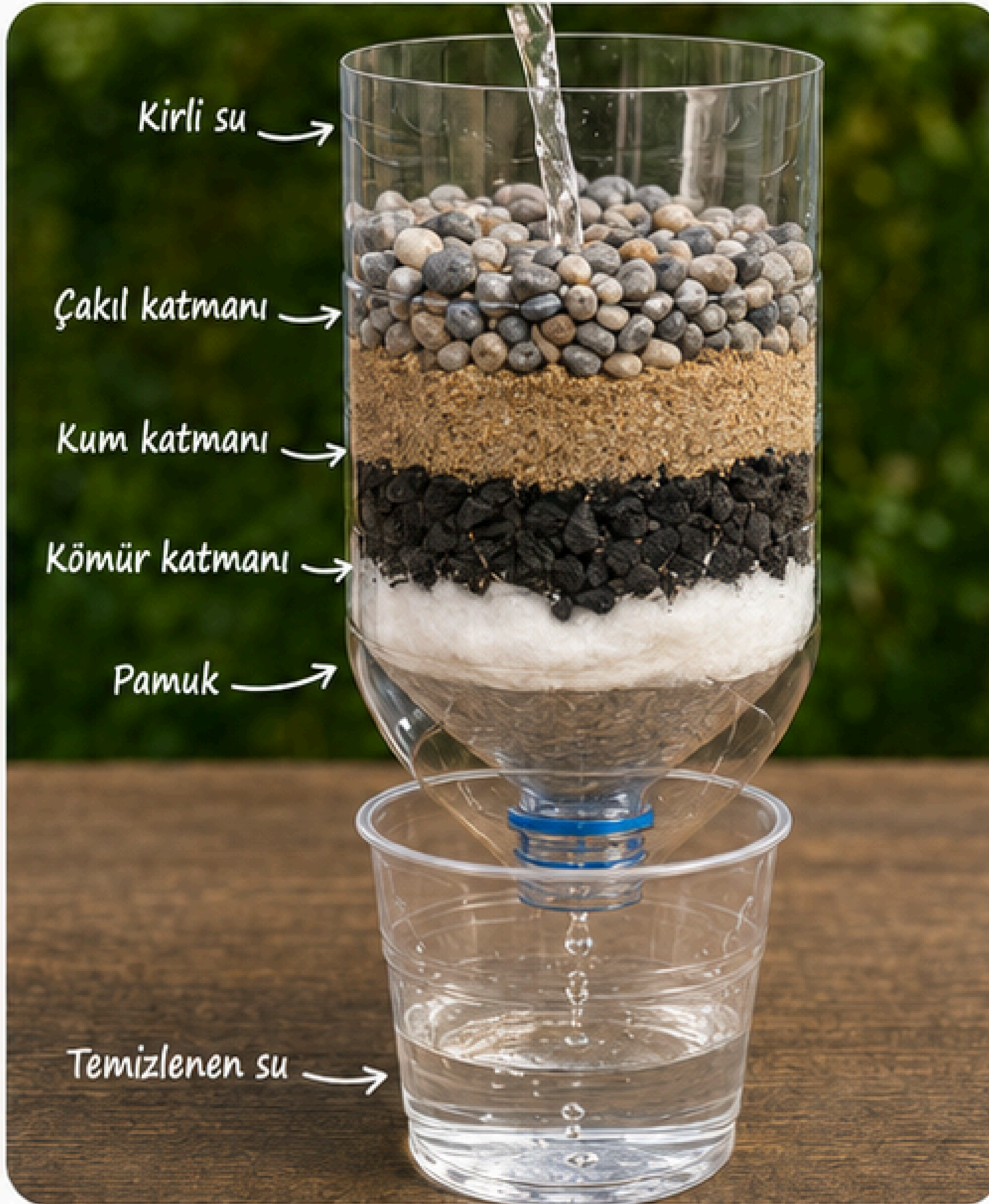
FEN

- Karışımların bileşenleri süzme yöntemiyle ayrılabilir.
- Parçacık boyutu büyüdükçe süzme ile tutulma olasılığı artar.
- Farklı maddelerin geçirgenliği (filtreleme özelliği) farklıdır.
- Filtreleme, suyu daha berrak hale getirir; ancak mikroskobik maddeleri (mikroorganizmalar vb.) tamamen uzaklaştırmayabilir.
- Katmanlar, kirli sudaki farklı parçacıkları tutmak için farklı görevler üstlenir.



MÜHENDİSLİK

- Problemi tanımla: Kirli suyu daha berrak hale getirmek.
- Katmanların sırasını ve kalınlığını planla.
- Geri dönüştürülmüş malzemelerle prototipini inşa et.
- Sistemini test ederek sonuçları değerlendir.
- Sonuçlara göre tasarımı iyileştirerek daha etkili hale getir.



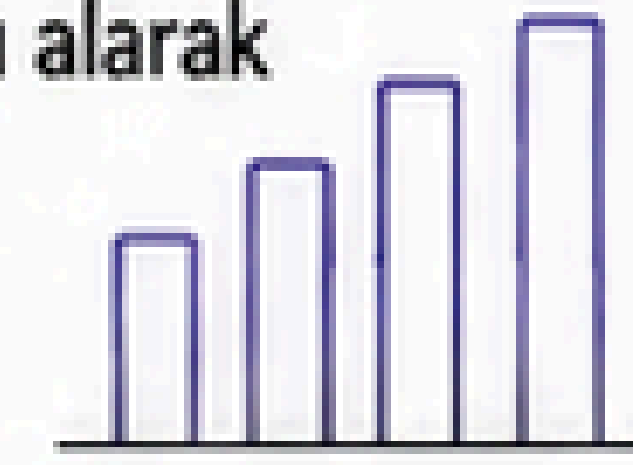
TEKNOLOJİ

- Geri dönüştürülmüş malzemeleri kullanarak işlevsel bir sistem oluştur.
- Basit araç gereçlerle kolayca uygulanabilir bir çözüm geliştir.
- Filtrasyon sürecini gözlemle ve katmanların etkisini analiz et.
- İsteğe bağlı olarak bulanıklık ölçümü (NTU) veya akış hızı ölçümü yap.
- Verileri kaydedip sonuçları karşılaştırarak teknolojiyi etkin kullan.



MATEMATİK

- Filtrelenen su miktarını (mL) ölç.
- Süzme süresini (saniye) hesapla.
- Berraklık skorunu (1-5) karşılaştı.
- Katman kalınlıklarını (cm) ölç ve kaydet.
- Denemelerin ortalamasını alarak sonuçları yorumla.

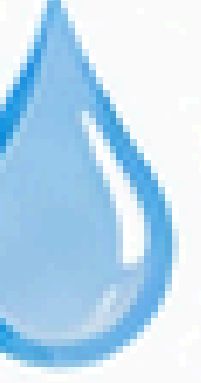


MALZEMELER



STEM GÖREVİ

En kısa sürede en berrak suyu üreten su filtreleme sistemini tasarla!



MÜHENDİSLİK SORUSU

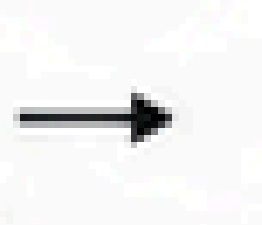
Katmanların sırasını veya kalınlığını değiştirmek, suyun berraklığını ve süzme hızını nasıl etkiler?

STEM DÖNGÜSÜ



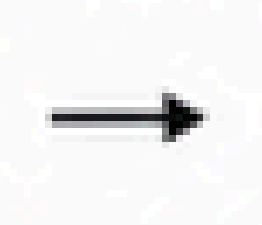
SOR

(Problemi anla)



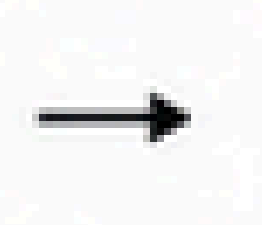
ARAŞTIR

(Bilgi topl)



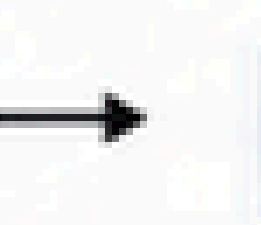
TASARLA

(Plan yap)



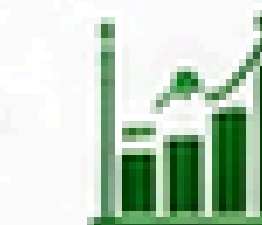
YAP

(Üret ve kur)



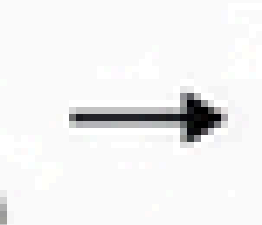
TEST ET

(Dene ve ölç)



ÖLÇ

(Veri topl)



İYİLEŞTİR

(Geliştir)

VERİ KAYIT TABLOSU

Deneme No	Katman Sırası (üstten alta)	Süzme Süresi (sn)	Su Miktarı (mL)	Berraklık Puanı (1-5)	Notlar
1					
2					
3					
4					
5					



İPUCU

- Katmanları her seferinde eşit kalınlıkta yerleştirmeye çalış.
- Şişenin boynuna kahve filtresi veya tül yerleştirerek malzemelerin karışmasını önle.
- Kirli suyu yavaşça dök, taşma olmasın.
- Her denemede aynı miktarda kirli su kullan.

NASIL DAHA İYİ YAPARSIN?



Katman sırasını değiştir



Kömür miktarını artır



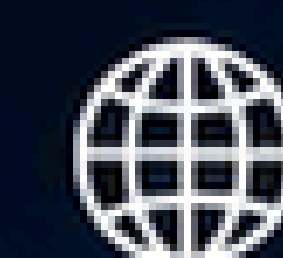
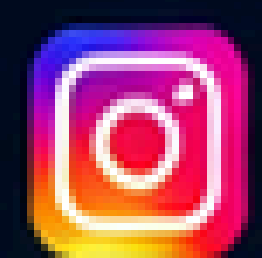
Kum kalınlığını değiştir

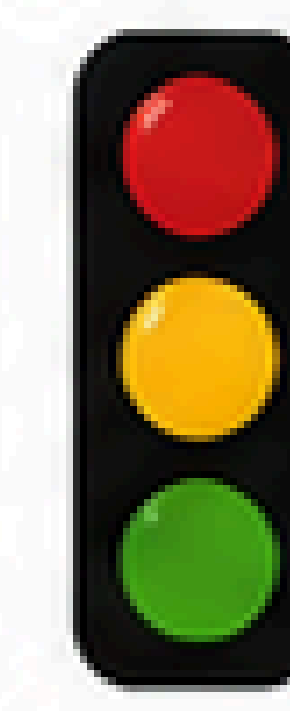


Ön süzme ekle



Tekrar filtrele





Görev: Araç yoğunluğunu algılayıp yan yolların bekleme süresini azaltan akıllı bir trafik ışığı sistemi tasarla!



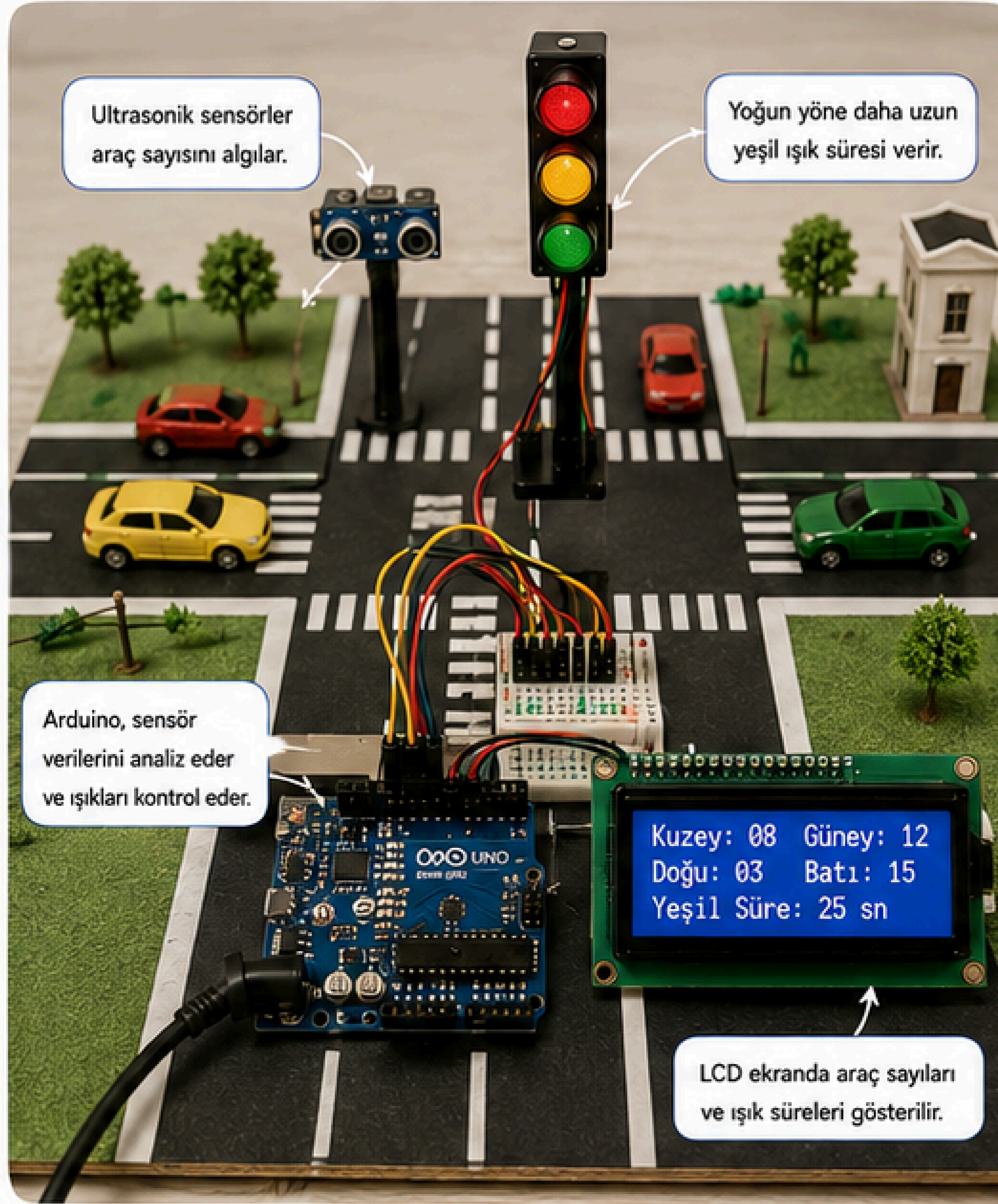
FEN

- Işıkların renkleri ve anlamları.
- Araç yoğunluğu ve zaman ilişkisini gözlemler.
- Sensörlerle veri toplar ve değişimi inceler.
- Teknolojinin günlük yaşamı nasıl kolaylaştırdığını fark eder.
- Enerjinin verimli kullanımı konusunda bilincelenir.



MÜHENDİSLİK

- Sistemin tasarımını yapar ve devreyi kurar.
- Sensörleri uygun konumlara yerleştirir.
- Kod yazarak algoritma geliştirir.
- Sistemi test eder ve iyileştirir.
- Farklı senaryolarda sistemi optimize ederek en iyi sonucu elde etmeye çalışır.

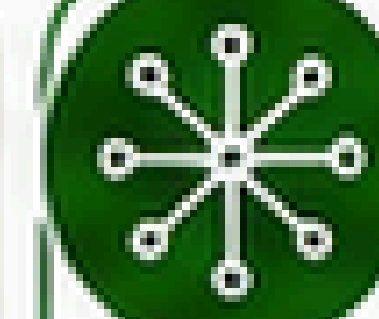


Ultrasonik sensörler araç sayısını algılar.

Yoğun yöne daha uzun yeşil ışık süresi verir.

Arduino, sensör verilerini analiz eder ve ışıkları kontrol eder.

LCD ekranda araç sayıları ve ışık süreleri gösterilir.



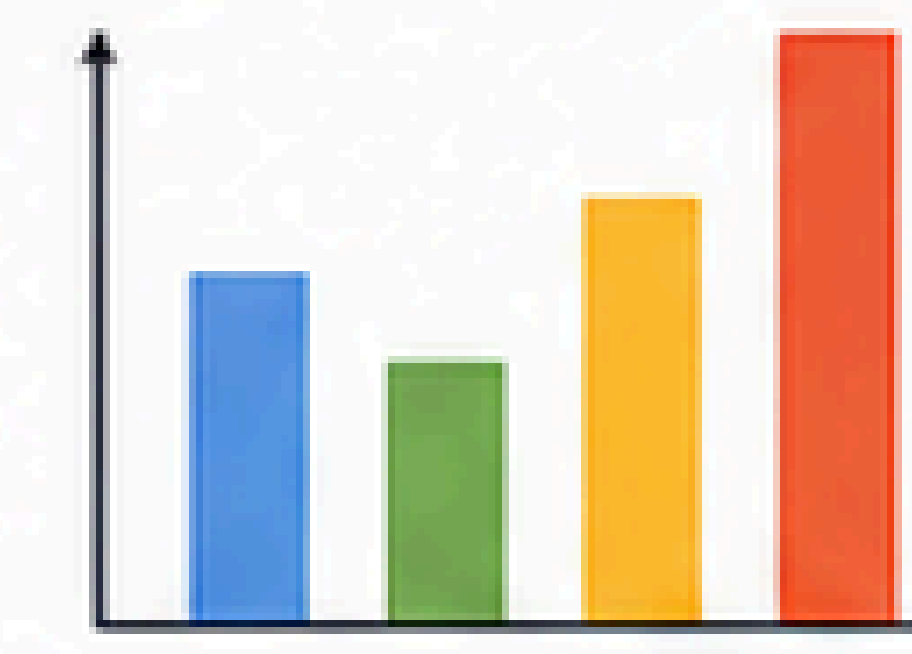
TEKNOLOJİ

- Ultrasonik sensörlerle veri toplar.
- Arduino ile verileri işler.
- Trafik ışıklarını LED'lerle kontrol eder.
- LCD ekranda verileri gösterir.
- Otomasyon sistemlerinin çalışma prensibini öğrenir.
- Akıllı şehir teknolojileri hakkında bilgi edinir.



MATEMATİK

- Araç sayıları toplanır ve karşılaştırılır.
- Yeşil ışık süresi oran-orantı ile belirlenir.
- Yüzdelere kullanılarak süre hesaplanır.
- Ortalama araç sayısı hesaplanır.
- Veriler grafiklerle gösterilir ve yorumlanır.



MALZEMELER

- Arduino UNO
- Ultrasonik sensör (HC-SR04) – 2 adet
- Kırmızı, sarı, yeşil LED (4 set)
- 16x2 LCD ekran (I2C modüllü)
- Breadboard ve jumper kablolar
- Dirençler (220Ω)
- Karton / mukavva (yol tasarımı için)
- Maket arabalar
- 5V adaptör veya powerbank
- Sıcak silikon / bant
- Çubuklar (sensör direği için)



STEM GÖREVİ

Araç yoğunluğu değiştiğinde en az bekleme süresi ile en yüksek trafik akışını sağlayan akıllı trafik ışığını tasarla ve test et!



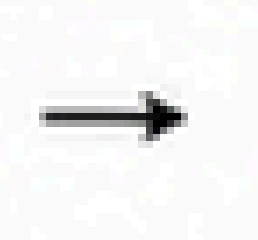
MÜHENDİSLİK SORUSU

Yoğunluk çok değişken olduğunda, tüm yönlerde bekleme süreleri adil ve verimli olacak şekilde nasıl ayarlanabilir?

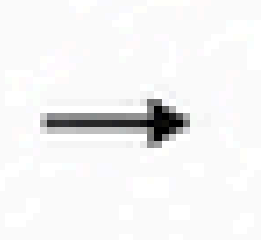
STEM DÖNGÜSÜ



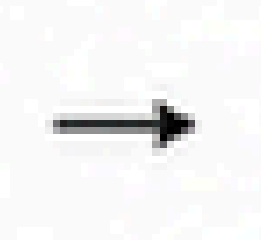
SOR
Problemi anla



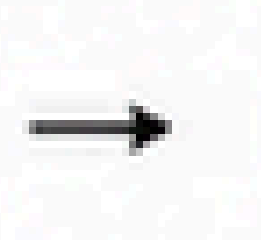
ARAŞTIR
Bilgi toplar



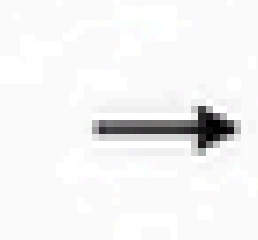
TASARLA
Plan yap



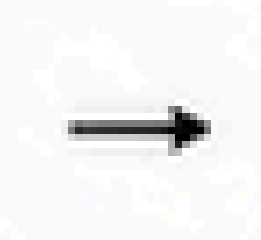
YAP
Üret ve kodla



TEST ET
Dene ve ölç



ÖLÇ
Veri toplar



İYİLEŞTİR
Geliştir

VERİ KAYIT TABLOSU (ÖRNEK)

Deneme No	Kuzey Araç Sayısı	Güney Araç Sayısı	Doğu Araç Sayısı	Batı Araç Sayısı	Kuzey Yeşil Süre (sn)	Güney Yeşil Süre (sn)	Doğu Yeşil Süre (sn)	Batı Yeşil Süre (sn)	Toplam Çevrim Süresi (sn)	Notlar
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										

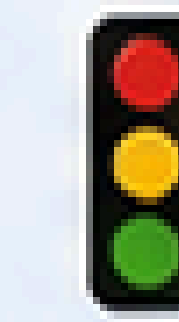
SONUÇ:

Hangi senaryoda trafik akışı en hızlı gerçekleşti? Neden?



İPUÇLARI

- ✓ Sensörleri doğru yükseklikte yerleştir.
- ✓ Eşik değerlerini (araç sayısı) iyi ayarla.
- ✓ Aşırı bekleme süresini önlemek için maksimum-minimum süre belirle.
- ✓ Kodunda farklı yoğunluk senaryolarını test et.
- ✓ Sistemi gerçekçi şekilde gözlemle ve iyileştir.



DENEY SENARYOLARI

- Sabah yoğunluğu (ana yol kalabalık)
- Öğle arasında eşit yoğunluk
- Akşam iş çıkışı (yan yollar kalabalık)
- Gece (tüm yollar az yoğun)
- Olay / kaza durumu (bir yol kapanır)

BAŞARI KRİTERLERİ



- ✓ Tüm yönlerde araç yoğunluğu algılanıyor.
- ✓ Işık süreleri yoğunluğa göre değişiyor.
- ✓ Bekleme süreleri makul ve adil.
- ✓ Sistem stabil çalışıyor.
- ✓ Kod okunabilir ve geliştirilebilir durumda.
- ✓ Tasarım yaratıcı ve düzenli.