

MATERYAL GELİŞTİRME

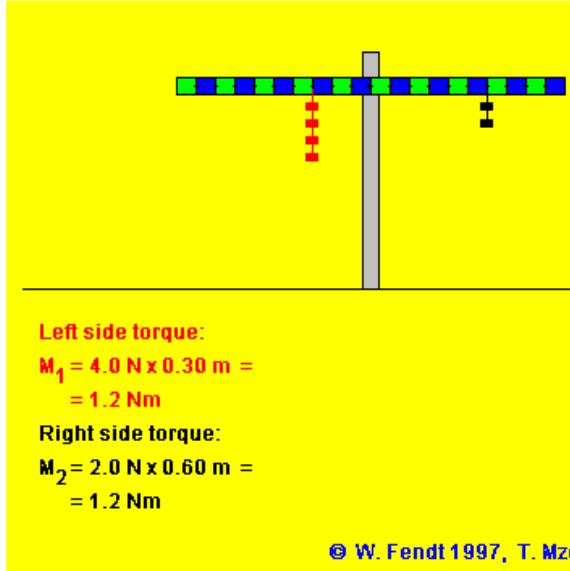
Materyalin Öğrenme Basamakları Modeli'ne Uyan Geliştirilme Süreci

Öğrenme Basamağı (5E Metodu)	Materyalin Geliştirilme Basamağı
Öğrenci karşılaştığı bir sorun veya gözlediği bir olayla ilgilenmeye başlar. Zihnen o soruya yaklaşır (GİRME BASAMAĞI , <i>Engage</i>)	Öykü/Senaryo: Fizik problemi ile ilgili güncel yaşamdan bir öykü ya da senaryo kurgulama.
Öğrenciler bireysel ya da birlikte çalışarak, deneyerek, yaparak, fizik sorununu çözme veya olayı açıklama yönünde çözümler üretirler (KEŞFETME BASAMAĞI , <i>Explore</i>)	Eğitim Yazılımcısı (Applet): Fizik öykü ya da senaryosuna uygun bir eğitim yazılımcısı düzenlenir.
Öğrenciler olayı açıklarlar veya problemi çözerler. Öğretmen gerekirse yeni kavramlar ekler, öğrencilerin yeni beceriler geliştirmelerine yardımcı olur (AÇIKLAMA , <i>Explain</i>).	Kapalı Uçlu Deney: Öğrenci deney kılavuzu eşliğinde fizik öyküsü ya da eğitim yazılımcısı ile ilgili deney gerçek laboratuvar ortamında öğrenciler tarafından oluşturulur ve gerçekleştirilir. Öğretmen kendisi için hazırlanan "Öğretmen Deney Kılavuzu"nu kullanarak, yapılan deneyi kontrol eder.
Günlük yaşamdan konuya yakın başka deneyler kurgulanır. Yani düşünce deneyi yapılır. Öğrenciler öğrendikleri açıklamayı veya problem çözüm yolunun yeni olaylar ve problemlere uygularlar. Yeni yaşantılarla bilgi ve becerilerini geliştirirler (DERİNLEŞTİRME , <i>Elaborate</i>)	Açık Uçlu Deney: Öğrenci günlük yaşamdaki problemlerle ilgili açık uçlu deneyler tasarlar ve gerçekleştirir.
Öğrencilerin yeni edindikleri bilgilerini, yeteneklerini, becerilerini, değerlendirirler. Öğretmen öğrencilerinin başarılarını bu basamaktaki öğrenme durumlarına bakarak değerlendirir (DEĞERLENDİRME , <i>Evaluate</i>)	Konu İle İlgili Proje Çalışmaları: Öğrenci günlük yaşamdaki bir problemi çözebilmek için projeler tasarlar ve gerçekleştirir.

Kaldıraç ve Ağlayan Çocuk

Güneşli bir yaz günüydü. Görkem annesinden izin alıp, evlerinin yakınındaki çocuk parkına gitti. Park çocuk haykırıışları ile inliyordu. Görkem, parkta kendisine arkadaş aramaya başladı. Bu sırada gözü kaldıraçtaki çocuklara ilişti. 12 yaşlarındaki bir çocuk, kaldıraçın bir ucuna oturmuş, diğer ucunda oturan beş yaşlarındaki çocuğu havaya kaldırmıştı. Küçük çocuk korkudan ağlıyordu. Büyük çocuk ise onun ağlamasından adeta zevk alıyor, çocuğu yere indirmiyordu.

Görkem, ağlayan çocuğa yardımcı olmak istiyordu. Acaba küçük çocuğu korkutmadan ona nasıl yardımcı olabilirdi? Aşağıdaki soruları yanıtladılarak siz de Görkem'e yardım etmek ister misiniz?



1.Görkem büyük çocuğu korkutup, çocuğun kaldıraç aniden bırakıp kaçmasına neden olsa küçük çocuğa ne olur?

2.Görkem kaldıraç büyük çocuğa yakın bir yerden tutsa, hangi yönde bir kuvvet uygulamalıdır ki çocuğu dengeleyebilsin?

3.Görkem kaldıraç küçük çocuğun bulunduğu taraftan tutsa, hangi yöne doğru bir kuvvet uygulamalıdır ki küçük çocuğu dengeleyebilsin?

4.Görkem kaldıraç küçük çocuğa yakın taraftan mı tutsa, küçük çocuğu dengeleyecek kuvvet daha büyük olur? Yoksa denge noktasına yakın bir yerden mi tutsa, dengeleyecek kuvvet daha büyük olur?

5.Görkem kaldıraca yaklaştığında büyük çocuk kaldıraçtan aniden kalksa, küçük çocuğun yere çarpmaması için Görkem ne yapmalıdır?

Eğer sol kenardaki toplam tork sağ kenardaki toplam torka eşitse, kaldıraç dengededir.

Kaldıraç Prensibi

Bu applet, her biri 1 N ağırlıklı kütle parçalarından oluşan simetrik bir kaldıraç göstermektedir. Kaldıraç kolları renkli dikdörtgenlerden okunabilir, bir dikdörtgen 0,1 m'yi temsil etmektedir. Applet başladığında kaldıraç dengededir.

Mouse'un tuşunu basılı tutarak yeni bir parça kütle koyabilir veya kütle yerini değiştirebilirsiniz. Aynı şekilde üzerine tıklayarak parça kütle kaldırabilirsiniz.

URL: <http://www.walter-fendt.de/ph11e/lever.htm>

DENEY:
DENGE KOŞULLARI

AMAÇ: Paralel Kuvvetlerin denge koşullarının incelenmesi.

ÖN BİLGİ

Bir katı cismin dengede kalabilmesi için iki koşul vardır:

1) Öteleme denge koşulu: Cisme etki eden kuvvetlerin vektörel toplamı sıfırdır. Yani pozitif yöndeki kuvvetlerin toplamı, negatif yöndeki kuvvetlerin toplamına eşittir.

2) Dönme denge koşulu: Katı cisim üzerinde seçilen bir noktadan geçen eksene göre, kuvvetlerin dönme etkilerinin cebirsel toplamı sıfıra eşittir.

$$\sum_{i=1}^n F_i = 0 \quad \text{Öteleme koşulu}$$

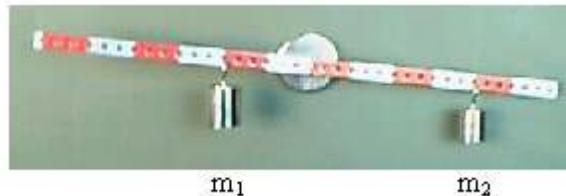
$$\sum_{j=1}^m M_j = 0 \quad \Longrightarrow \quad \sum_{j=1}^m M_j = F_j \cdot d_j \quad \text{Dönme denge koşulu}$$

ARAÇ VE GEREÇLER

Manyetik tablo, 37 delikli (37 cm uzunluğunda, 15 g kütleli) bir çubuk, tutturma cisimleri ve çeşitli kütleler.

DENEYİN YAPILIŞI

A. Kütleleri bilinen iki cismin uygun şekilde yerleştirilerek dengenin sağlanması.



Şekil 1

1. Çubuğu yatay (yere paralel) olacak şekilde manyetik tabloya tutturunuz. Kütleleri delikli çubuğa dengeli olacak şekilde yerleştiriniz (Şekil 1).

2. Kütlelerin destek noktasına uzaklıklarını (X) delik sayısı cinsinden ölçünüz.

Tablo 1.

m_1 (g)	x_1 (delik sayısı)	$m_1 \cdot x_1$	m_2 (g)	x_2 (delik sayısı)	$m_2 \cdot x_2$

3. Tablo 1'deki boşlukları doldurunuz.

4. ($m_1 \cdot x_1$) ile ($m_2 \cdot x_2$) değerlerini karşılaştırarak, sonuçları yorumlayınız.

B. Denge koşullarından yararlanarak kütlelerin belirlenmesi

1. Bu kez üzerinde değeri bulunmayan bir kütleyi kullanınız.

2. Tablo 2'deki boşlukları doldurunuz.

3. ($m_1 \cdot x_1$) ile ($m_2 \cdot x_2$) değerlerini karşılaştırarak, bilinmeyen m kütlelerinin her bir ölçümdeki değerini hesaplayınız.

Tablo 2.

m_1 (g)	x_1 (delik sayısı)	$m_1 \cdot x_1$	m_2 (bilinmeyen kütle)	x_2	$m_2 \cdot x_2$

4. Kütleli bilinmeyen cismin kütlelerini duyarlı terazide ölçerek, deneyde bulduğunuz değerle karşılaştırınız.

5. Bulduğunuz değerler arasında fark varsa, nedenini açıklayınız.

6. Çubuğun kütlelerini hesaba katmak gerekli midir? Açıklayınız.

ÖĞRETMEN KILAVUZU

Deneyin Yapılışı:

A. Kütleleri bilinen iki cismin uygun şekilde yerleştirilerek dengenin sağlanması

1. Delikli çubuk yere paralel olacak şekilde manyetik tabloya tutturuldu. $m_1=10g$, $m_2=20g$ olan iki kütle, çubukla dengede olacak şekilde yerleştirildi.
2. Kütlelerin destek noktasına olan uzaklıkları delik sayısı cinsinden ölçüldü (İki delik arası 1 cm).
3. Ölçülen delik sayıları, seçilen kütleler ve delik sayısı ile kütle çarpımları Tablo 3’de yerleştirildi.

Tablo 3.

m_1 (g)	x_1 (delik sayısı)	$m_1 \cdot x_1$	m_2 (g)	x_2 (delik sayısı)	$m_2 \cdot x_2$
20	7	140	10	14	140
20	15	300	50	6	300
100	7	700	50	14	700
200	9	1800	100	18	1800

4. Tablo 3’den aynı ölçümlerdeki (aynı satırda bulunan) $m_1 \cdot x_1$ ve $m_2 \cdot x_2$ değerlerinin eşit olduğu görülür. Buradan da, katı çubuk üzerindeki bir noktaya göre, kütlelerin oluşturduğu ters yönlerdeki momentler (dönme etkileri) eşit olduğunda, çubuğun dengede kaldığı anlaşılır.

B. Denge Koşullarından Yararlanarak Bilinmeyen Bir Kütle Belirlenmesi

1. Değeri bilinmeyen bir kütle ile değeri bilinen bir kütle, çubuk yatay dengeye gelecek şekilde deliklere yerleştirildi.
2. Her ölçümde bilinen kütle olarak 100 g’lık kütle alındı. Bilinen ve bilinmeyen kütlelerin çubuğun denge noktasına olan uzaklıkları delik sayısı cinsinden ölçülüp Tablo 4’de yerleştirildi.

Tablo 4.

m_1 (g)	x_1 (delik sayısı)	$m_1 \cdot x_1$	m_2 (bilinmeyen kütle)	x_2 (delik sayısı)	$m_2 \cdot x_2$
100	6	600	m_{1x}	16	$16 \cdot m_{1x}$
100	7	700	m_{2x}	9	$9 \cdot m_{2x}$
100	15	1500	m_{3x}	11	$11 \cdot m_{3x}$
100	15.5	1550	m_{4x}	7	$7 \cdot m_{4x}$

3. Tablo 4'deki ($m_1 \cdot x_1$) ve ($m_2 \cdot x_2$) değerleri eşitlenerek, her ölçümdeki bilinmeyen kütleler ayrı ayrı hesaplandı.

Hesaplamalar

$$H1: \quad 600 = 16 \cdot m_{1x} \rightarrow m_{1x} = 600/16 = 37.75 \text{ g}$$

$$H2: \quad 700 = 9 \cdot m_{2x} \rightarrow m_{2x} = 700/9 = 77.7 \text{ g}$$

$$H3: \quad 1500 = 11 \cdot m_{3x} \rightarrow m_{3x} = 1500/11 = 136.6 \text{ g}$$

$$H4: \quad 1550 = 7 \cdot m_{4x} \rightarrow m_{4x} = 1550/7 = 221.42 \text{ g}$$

4. Kütleleri bilinmeyen cisimlerin duyarlı terazi ile ölçülen ve hesaplamalardan elde edilen değerleri Tablo 5'deki gibidir.

Terazi ile ölçülen değerler	Hesaplama ile bulunan değerler
$m_{1x} = 38.2 \text{ g}$	$m_{1x} = 37.75 \text{ g}$
$m_{2x} = 77 \text{ g}$	$m_{2x} = 77.7 \text{ g}$
$m_{3x} = 137.3 \text{ g}$	$m_{3x} = 136.6 \text{ g}$
$m_{4x} = 223.5 \text{ g}$	$m_{4x} = 221.42 \text{ g}$

5. Deneylerden elde edilen kütle değerleri ile duyarlı teraziden okunan değerler arasında çok büyük olmayan farklar bulunmaktadır. Bu farklar çubuk üzerindeki ölçülendirmenin (delikler arası 1 cm) sınırlı olmasından kaynaklanmaktadır. Eğer çubuk üzerindeki ölçülendirme daha küçük aralıklarla olsaydı, sonuçlar birbirine daha yakın olurdu.
6. Çubuğun kütlesi hesaba katılmamalıdır. Çünkü kütleler konulmadığında da çubuk dengededir. Denge noktası çubuğun orta noktası (kütle merkezi) olduğuna göre, çubuğun her iki yandaki kütleleri birbirine eşittir. Bu nedenle kütlelere ait momentler de eşit olur. Bu durum çubuk üzerine kütleler konulunca da geçerli olduğundan, çubuğun kütlesi deneyde dikkate alınmamalıdır.

TEKNOLOJİ DESTEKLİ FEN/FİZİK DENEYLERİ SEMİNERİ

Eğitim Yazılımcıları (Applets)

Düzenleyenler: Yrd.Doç.Dr.Gürcan UZAL, Yrd.Doç.Dr.Aytekin ERDEM

Birim Çevirme

Birim Çevirme

Trigonometri

Bir Açının Sinüs, Kosinüs ve Tanjant'ı

Mekanik

Sabit İvmeli Hareket

Üç Kuvvetin Dengesi

Bir Vektörün Bileşenleri

Kuvvetlerin Bileşkesi (Vektörleri Toplama)

Makara Sistemi

Kaldıraç Prensibi

Eğik Düzlem

Newton'un İkinci Kanunu Deneyi

Mermi Hareketi (Eğik Atış)

Esnek ve Esnek Olmayan Çarpışma

Newton Sarkacı (Cradle)

Atlıkarınca (Carousel) Modeli (Merkezkaç Kuvveti)

Sıvıların Hidrostatik Basıncı

Sıvılardaki Kaldırma Kuvveti

Elektrostatik

Etki İle Yüklenme

Elektroskopu Yükleyelim

Topraklama

Elektrodinamik

Çubuk mıknatısın Manyetik Alanı

Akım Taşıyan Düz Bir Telin Manyetik Alanı

Lorentz Kuvveti

Doğru Akım Elektrik Motoru

Jeneratör

Ohm Yasası

Basit AC Devreleri

Elektromanyetik Osilasyon Devresi

Elektromanyetik Dalga

Kirchhoff Yasaları

Optik

İnce Kenarlı Mercek

Kalın Kenarlı Mercek

Çukur Ayna

Tümsek Ayna

Cam Prizma (Dikdörtgen)

Cam Prizma (Üçgen)

Toplam İç Yansıma

Eğitimde İyi Örnekler Konferansı (EİÖK)
8-9 Nisan 2006, Sabancı Üniversitesi

Eğitim yazılımcılarının çalışabilmesi için **j2re-1_4_2_04-windows-i586-p** programını bilgisayarınıza kurmalısınız.

Kurma işlemi:

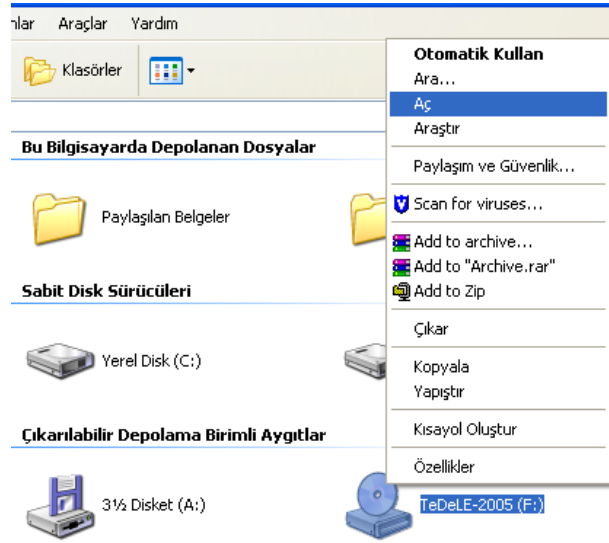
1. CD'yi taktığımız zaman gelen pencereyi kapatın (sağ üst köşedeki “x” simgesini farenin sol butonu ile tıklayınız).



2. Masa üstündeki “Bilgisayarım”ı farenin sol butonu ile çift tıklayınız.



3. İmleci CD sürücüsünün üzerine getirip, farenin sağ butonu tıklanır ve “Aç” farenin sol butonu ile seçilir.



4. Gelen pencerede imleç “j2re-1_4_2_04-windows-i586-p”nin üzerine getirilir. Farenin sol butonu çift tıklanarak, programın bilgisayara kurulumu başlatılır.

