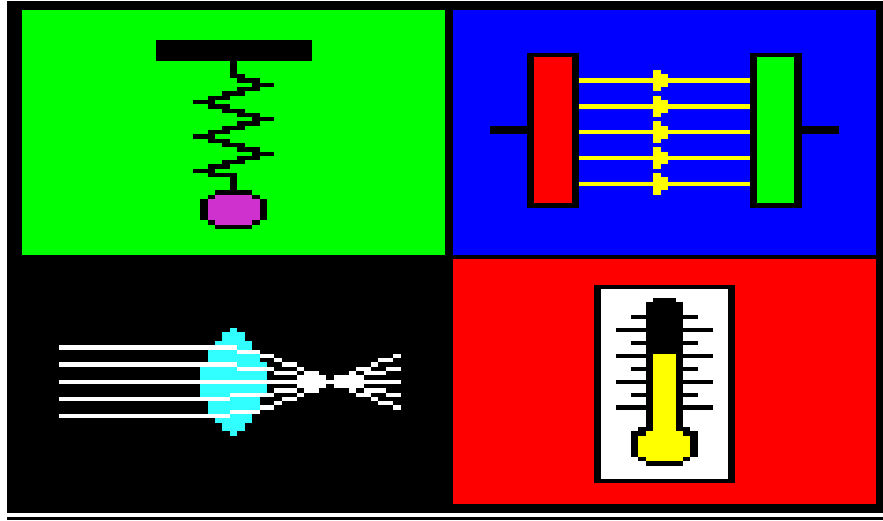


CANLANDIRMALI FİZİK ÖĞRETİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA



M.Ş.BÜLBÜL

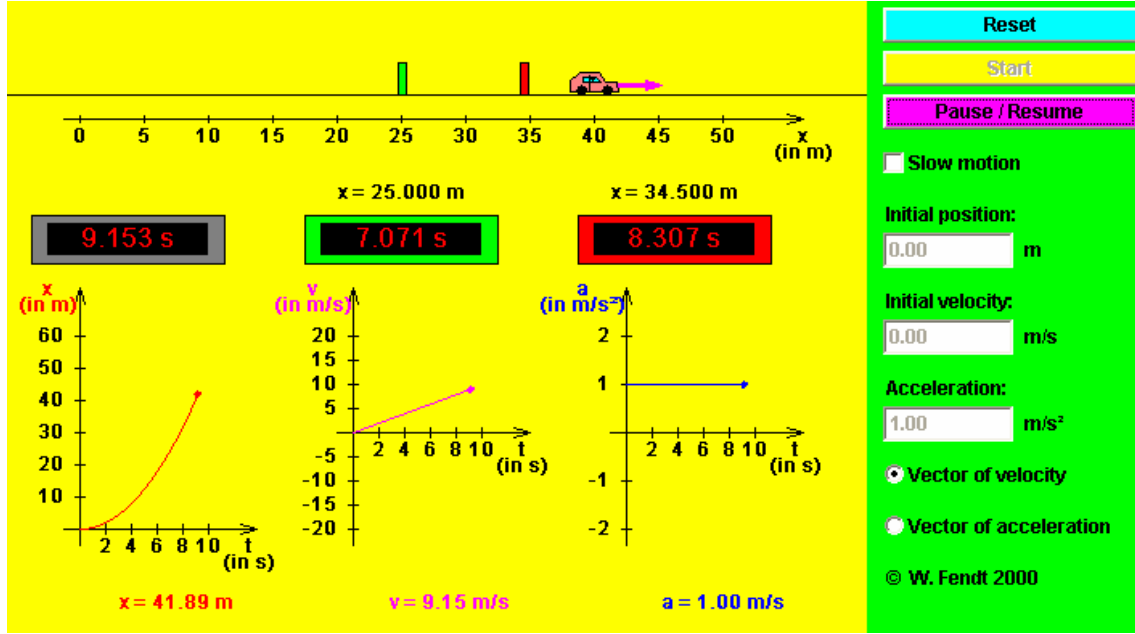
Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi A.B.D., Kars, Türkiye,

İçindekiler

1. SABİT İVMELİ HAREKET
2. BASİT AC DEVRELERİ
3. BOHR TEORİSİ VE HİDROJEN ATOMU
4. SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ
5. MERKEZKAÇ KUVVETİ
6. ESNEK VE ESNEK OLMAYAN ÇARPIŞMA
7. ÇİFTLİ SARKAÇ
8. DOPLER ETKİSİ
9. LORENTZ KUVVETİ
10. ELEKTROMANYETİK DALGALAR
11. ÜÇ KUVVETİN DENGESİ
12. PARALEL VE SERİ DEVRELER
13. İDEAL GAZLARIN ÖZEL DURUMLARI
14. GİRİŞİM
15. SIVILARIN HİDROSTATİK BASINCI
16. EĞİK DÜZLEM
17. KEPLERİN İKİNCİ YASASI
18. KEPLERİN BİRİNCİ KANUNU
19. RADYOAKTİF BOZULMALAR KANUNU
20. KALDIRAÇ PRENSİBİ
21. AKIM TAŞIYAN TELİN MANYETİK ALANI
22. ÇUKUR AYNADA GÖRÜNTÜ OLUŞUMU
23. NEWTON'UN İKİNCİ KANUNU
24. ENERJİ-MOMENTUM KORUNUMU
25. OHM KANUNU
26. BASİT SARKAÇ
27. FOTO-ELEKTRİK
28. EĞİK ATIŞ
29. YANSIMA VE KIRILMA
30. VEKTÖRLERİN TOPLANMASI
31. GÖRELİLİK

1. SABİT İVMELİ HAREKET

Bu simülasyonda sabit ivmeyle hareket eden bir araba için konum zaman hız zaman ve ivme zaman grafikleri çizilmektedir. Eksen üzerindeki duvarlar ölçümlerin alınacağı aralıkları gösterir. "initial position" kutusuna başlama konumunu, "initial velocity" kutusuna ilk hızı "acceleration" kutusuna da ivme değeri yazılmalıdır. "Reset" butonu ayarları sıfırlayacak, "start" düğmesi ayarları çalıştıracak ve "pause/resume" düğmeleriyle de hareket durdurulup başlatılabilecektir. "slow motion" kutusunu seçenler hareketi yavaş izleyecektir.



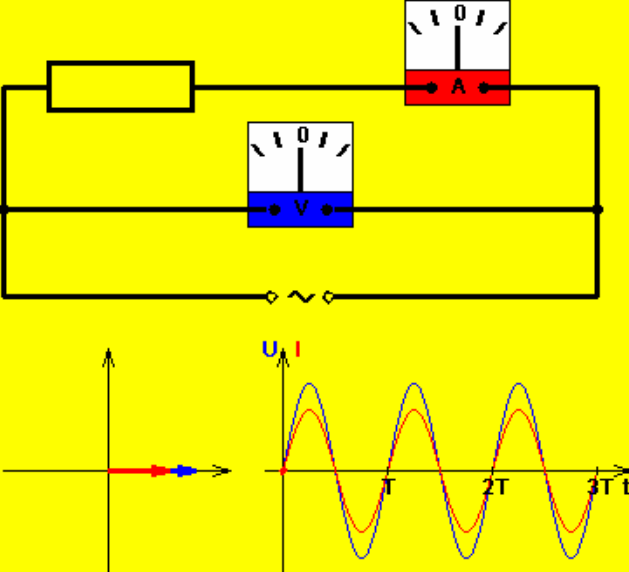
BU ÇALIŞMA İLE SABİT İVMELİ HAREKETTE HAREKET EDEN ARABANIN KONUM ZAMAN GRAFİĞİNİN AĞZI YUKARI DOĞRU AÇIK BİR PARABOL OLUŞTURDUĞUNU ÖĞRENDİK.

BU ÇALIŞMA İLE SABİT İVMELİ HAREKET EDEN ARABANIN HIZ ZAMAN GRAFİĞİNDE EĞİMLİ BİR SONUÇ ELDE EDİLECEĞİNİ ÖĞRENDİK.

2. BASİT AC DEVRELERİ

Bu simülasyon, bir alternatif gerilim kaynağı, bir direnç (indüktanssız) ve bir kapasitör ya da ideal (dirençsiz) bobinden oluşan basit bir devreyi göstermektedir. Ek olarak U gerilimi (uzun ok) için ve I akımı (kısa ok) için ölçü aletleri vardır.

DİRENÇ



Resistor
 Capacitor
 Coil

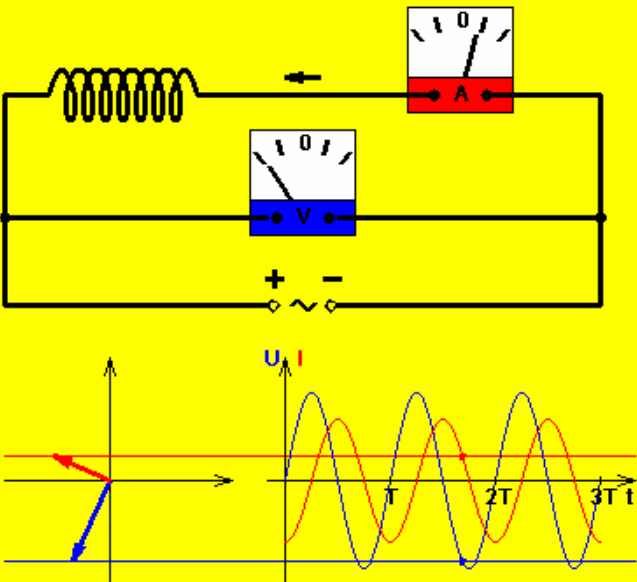
Reset
Start
Pause / Resume

Slow motion

Frequency: Hz
Max. voltage: V
Resistance: Ω
Max. amperage: mA

© W. Fendt 1998

BOBİN



Resistor
 Capacitor
 Coil

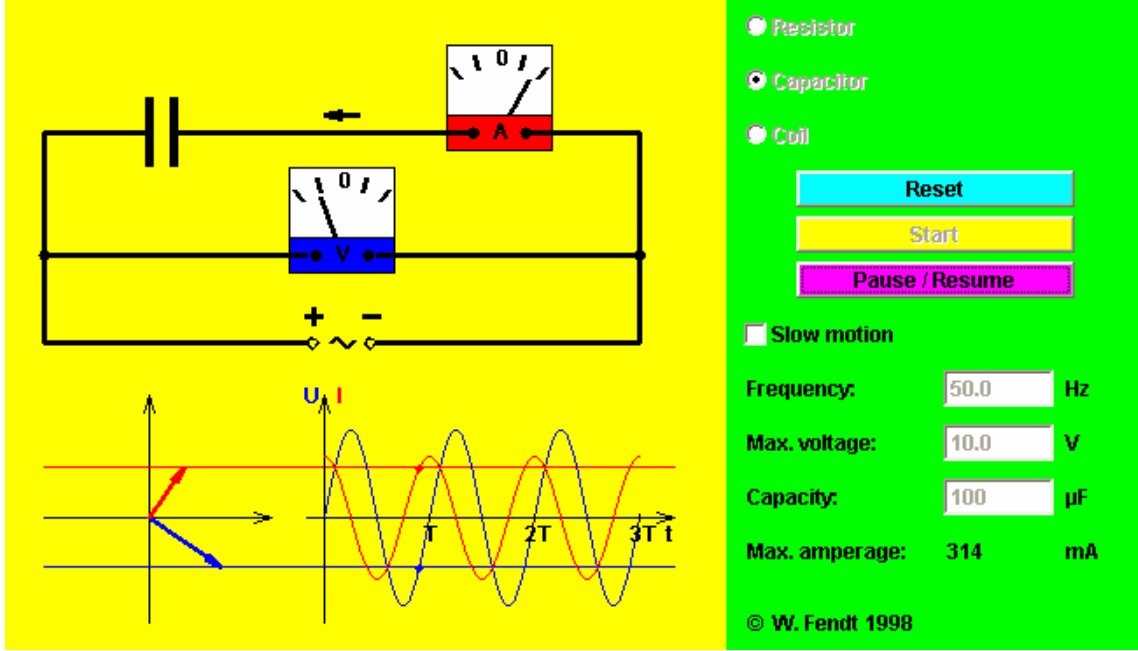
Reset
Start
Pause / Resume

Slow motion

Frequency: Hz
Max. voltage: V
Inductivity: H
Max. amperage: μA

© W. Fendt 1998

KAPASİTÖR



Şekilde, solda devre çiziminin altında fazör diyagramında, iki fazörün (gerilim ve akım) pozisyonundan anlık osilasyon fazlarını okumak mümkündür. Fazörün dikey eksendeki izdüşümü, U'nun (gerilimin) I'ya (akıma) göre anlık değerini temsil etmektedir. Sağ altta, gerilim ve akımın zamana bağlı çizimi gösterilmektedir.

"Reset" düğmesi devreyi başlangıç durumuna getirir. Diğer iki butonla simülasyonu durdurup, devam ettirebilirsiniz. "Slow motion" seçeneğini seçerseniz, hareket beş kat yavaşlayacaktır.

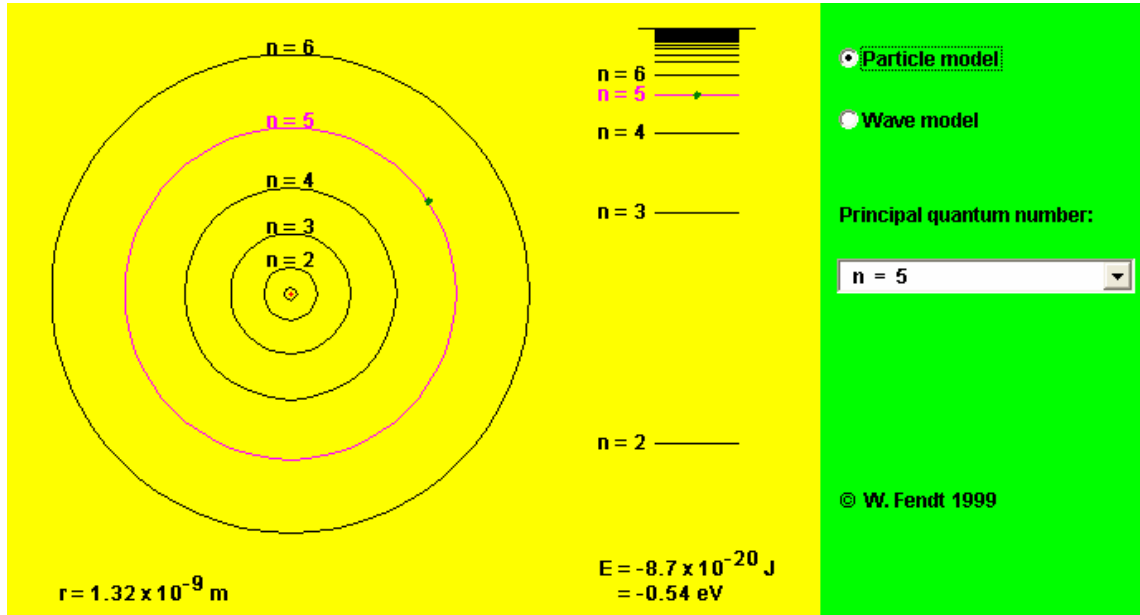
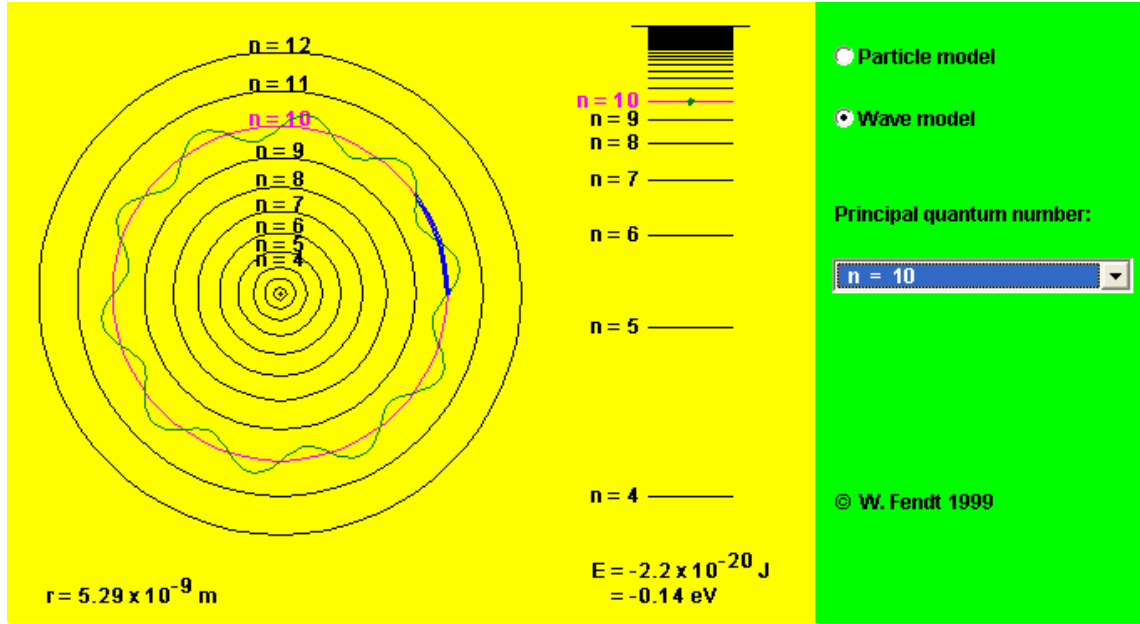
Frekans, maksimum gerilim ve direnç değerlerini değiştirmeniz mümkündür. Program yeni değerleri hesaplayacaktır.

BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ: GERİLİM VE AKIM DEĞİŞKENLERİ İÇİN, DİRENÇ İÇİN AYNI FAZDA, BOBİN VE KAPASİTÖR İÇİN FAZ FARKLI BİR DURUM SÖZ KONUSUDUR.

3. BOHR TEORİSİ VE HİDROJEN ATOMU

1913 YILINDA Niels Bohr (1885 - 1962) hidrojen atomunun spektrumunu açıklamıştır. Bu modele göre negatif elektrik yüklü elektron çekindeki pozitif yüklü protonların etrafında Coulomb kanunu gereği dolanır.

Ama elektron sadece bir parçacık değil de Broglie dalgası (madde dalgası) eşlik eden bir parçacıktır. Orbital kararlı olmalıdır. Kararlı yörüngedeki dalgalarda kararlı olmalıdır. Dolayısıyla özel değerlere karşılık gelen (tam sayının katları için) yörüngeler olmalıdır.



Tam bir mükemmelliğe sahip olmamakla birlikte Bohr modeli ivmeli yüklerin ışın yayınlamaya enerji kaybetmesi dolayısıyla çekirdeğe düşme sorunu mevcut olan elektronları kararlı yörüngelerde tutmuştur.

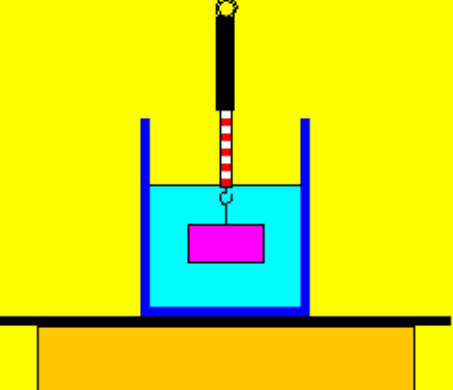
Bu çalışma ile bir kuantum numarası seçip (n) atomun enerji seviyelerini görebilirsiniz. Bu çalışma hem parçacık hem dalgacık modellerini kapsayan seçenekler sunmaktadır.

BU ÇALIŞMA İLE BİRLİKTE ÖĞRENDİK Kİ; BOHR ATOM MODELİ BELİRLİ SAYILARDAKİ KARARLI YÖRÜNGELERDE KARARLI DALGA YAPISINDA ELEKTRON HAREKETLERİ ÖNERMEKTEDİR.

4. SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

Bu çalışma, bir sıvıdaki kaldırma özelliği ile ilgili basit bir deneyi göstermektedir: Bir yaylı teraziye asılan katı cisim fare ile sürüklenerek sıvıya daldırılır. Bu durumda ölçülen kuvvet; ağırlık ve kaldırma kuvveti arasındaki farka eşittir. Ölçülen cisim ağırlığı azalır.

Maximum exceeded!



Base area of body:	100	cm ²
Height of body:	5.0	cm
Density of body:	3.0	g/cm ³
Density of liquid:	1.0	g/cm ³
Draught:	5.0	cm
Replaced volume:	500	cm ³
Buoyant force:	4.91	N
Weight of body:	14.72	N
Measured force:	9.81	N
Measuring range:	5	N

© W. Fendt 1998

Archimedes Yasası:

Kaldırma kuvveti yer değiştiren sıvının ya da gazın ağırlığına eşittir.

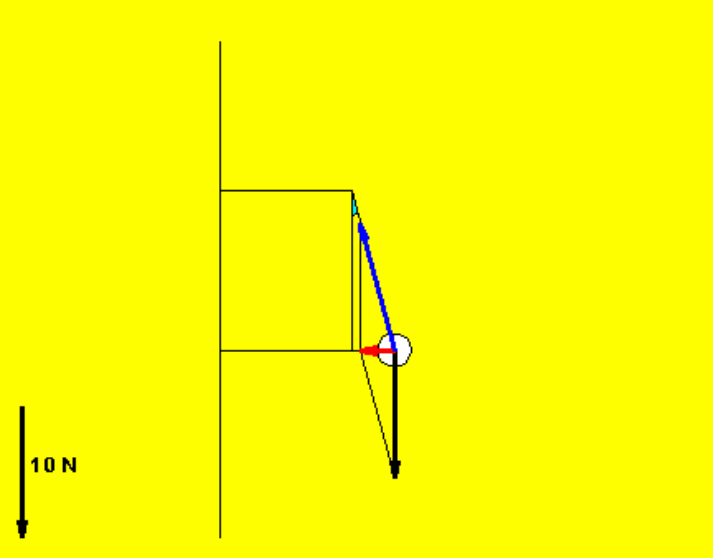
Uygun alanları kullanarak, taban alanı, yükseklik ve yoğunluk değerlerini belirli limitler içinde değiştirebilirsiniz. "Enter" tuşuna bastıktan sonra, program, derinlik, yer değiştiren hacim ve kaldırma kuvveti, ağırlık ve ölçülen kuvvetin yeni değerlerini gösterecektir. $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ 'lik yerçekimi varsayılmıştır.

"Maximum exceeded!" kelimelerini görürseniz. Uygun bir ölçüm aralığı seçmeniz gerekmektedir.

BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ; KALDIRMA KUVVETİ YER DEĞİŞTİREN MADDENİN AĞIRLIĞINA EŞİTTİR.

5. MERKEZKAÇ KUVVETİ

Newton'un birinci kanununa göre (*atalet kanunu*), üzerine hiç bir kuvvet etkimeyen hareketli bir cismin hızı ve hareket yönü sabit kalır. Dairesel hareket için durum farklıdır: Bu durumda, dönme eksenine yönelmiş, *merkezkaç kuvvet* denilen bir kuvvet var olmalıdır. Atlıkarınca'nın basitleştirilmiş modeli bu kuvveti gösterir.



The diagram shows a single carousel seat suspended by a string from a horizontal bar. A vertical arrow labeled "10 N" points downwards, representing the weight of the seat. A blue arrow points upwards along the string, representing the tension force. A red arrow points horizontally towards the center of rotation, representing the centripetal force. The seat is shown in a circular path.

- Carousel
- Carousel with forces
- Sketch
- Numerical values

Pause / Resume

Slow motion

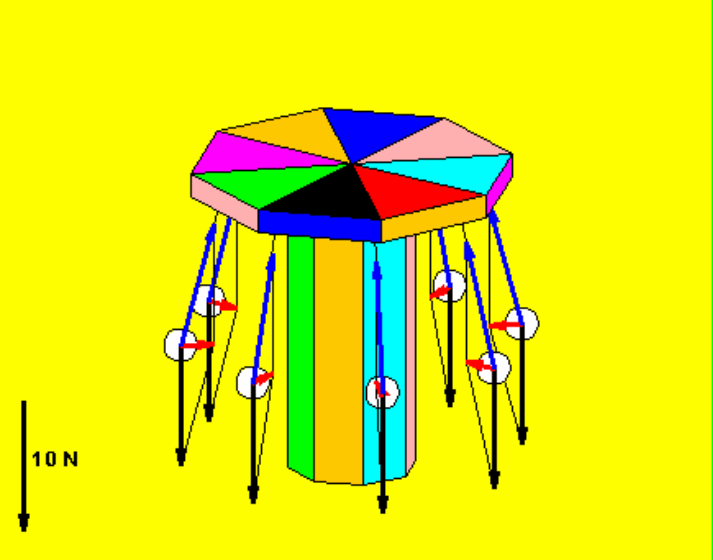
Period: s

Distance between suspensions and axis of rotation: m

Length of the strings: m

Mass: kg

© W. Fendt 1999



The diagram shows a carousel with a central vertical axis and a horizontal bar with multiple seats. Each seat is suspended by a string. A vertical arrow labeled "10 N" points downwards, representing the weight of the seats. Blue arrows point upwards along the strings, representing the tension forces. Red arrows point horizontally towards the center of rotation, representing the centripetal forces. The carousel is shown in a circular path.

- Carousel
- Carousel with forces
- Sketch
- Numerical values

Pause / Resume

Slow motion

Period: s

Distance between suspensions and axis of rotation: m

Length of the strings: m

Mass: kg

© W. Fendt 1999

Sağ üstte dört düğmeden ikincisini seçerseniz, sekiz sarkaç kütlelerinin her biri için sarf edilen kuvvetlerin vektörleri çizilecektir; ağırlık vektörü AŞAĞIYA DOĞRU, tel tarafından sarf edilen kuvvet TEL DOĞRULTUSUNDA olacaktır. Atlı karıncaya doğru olan kuvvet ise, bu vektörlerin toplamı olan net kuvvet daha önce sözü edilen merkezkaç kuvvetiyle aynıdır.

Atlıkarınca simülasyonuna ek olarak (kuvvet oklarıyla ya da onlarsız) program kuvvet vektörlerinin basit iki boyutlu taslağını ve dairesel hareketin önemli nümerik değerlerini vermektedir.

Kuvvet oklarını tam olarak gözlemlmek istiyorsanız, "Pause/Resume" düğmesini kullanarak dönmeyi durdurabilirsiniz veya "Slow motion" seçeneğiyle hareketi on kat yavaşlatabilirsiniz. Metin alanları, parametreleri belirli limitler içinde değiştirmenize izin verir ("Enter" tuşuna basmayı unutmayın!).

Not: Simülasyon sabit açısal hızlı dairesel hareketi varsaymaktadır. Hava direncinin etkisi ihmal edilmektedir.

BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ; DENGEDKİ CİSİMLER SABİT HIZLA HAREKET EDER. SABİT HIZDA HAREKET EDEN İKİ KUVVETLİ CİSMİ DENGeye ULAŞMASI İÇİN ÜÇÜNCÜ BİR KUVVET VARDIR. BU KUVVET, DÖNME EKSENİNE DOĞRUDUR.


6. ESNEK VE ESNEK OLMAYAN ÇARPIŞMA

Bu çalışma iki vagonla gösterilen çarpışma deneyi ile ilgilidir. Esnek bir çarpışma için, cisimlerin kinetik enerjileri toplamı sabittir. Esnek olmayan bir çarpışmadan sonra, her iki cisminde hızı aynıdır, kinetik enerjilerin toplamı, başlangıç değerine göre azalır, çünkü bir kısmı ısı enerjisine dönüşür.


Çarpışmanın esnek olup olmadığına bakmaksızın, cisimlerin toplam momentumu korunur.

Üst sağdaki uygun düğmeleri kullanarak elastik ya da elastik olmayan çarpışma simülasyonunu seçebilirsiniz. "Reset" düğmesi vagonları başlangıç konumlarına getirir, "Start" düğmesine basarak animasyon başlatılır. "Slow motion" seçeneğini seçerseniz, hareket on kat yavaşlayacaktır.


Kinetic energy before the collision:



Wagon 1: 0.0100 J Wagon 2: 0 J
Total kinetic energy: 0.0100 J



Kinetic energy after the collision:



Wagon 1: 0.00250 J Wagon 2: 0.00250 J
Total kinetic energy: 0.00500 J

Elastic collision
 Inelastic collision

Reset

Start

Slow motion

Wagon 1:

Mass: kg

Velocity: m/s

Wagon 2:


Mass: kg

Velocity: m/s


Velocity
 Momentum
 Kinetic energy

© W. Fendt 1998


Momenta before the collision:



Wagon 1: 0.100 m kg/s Wagon 2: 0 m kg/s
Total momentum: 0.100 m kg/s



Momenta after the collision:



Wagon 1: 0.0500 m kg/s Wagon 2: 0.0500 m kg/s
Total momentum: 0.100 m kg/s

Elastic collision
 Inelastic collision

Reset

Start

Slow motion

Wagon 1:

Mass: kg

Velocity: m/s

Wagon 2:

Mass: kg

Velocity: m/s

Velocity
 Momentum
 Kinetic energy

© W. Fendt 1998

Momenta before the collision:

Wagon 1: 0.100 m kg/s Wagon 2: 0 m kg/s
Total momentum: 0.100 m kg/s

Momenta after the collision:

Wagon 1: 0 m kg/s Wagon 2: 0.100 m kg/s
Total momentum: 0.100 m kg/s

Elastic collision
 Inelastic collision

Reset

Start

Slow motion

Wagon 1:
Mass: 0.5 kg
Velocity: 0.2 m/s

Wagon 2:
Mass: 0.5 kg
Velocity: 0.0 m/s

Velocity
 Momentum
 Kinetic energy

© W. Fendt 1998

Metin (text) alanlarına kütlenin ve ilk hızın değerlerini yazabilirsiniz. Pozitif/negatif hız değerleri hareketin sağa/sola olduğunu gösterir. Aşırı (extreme) girişler otomatik olarak değiştirilir.

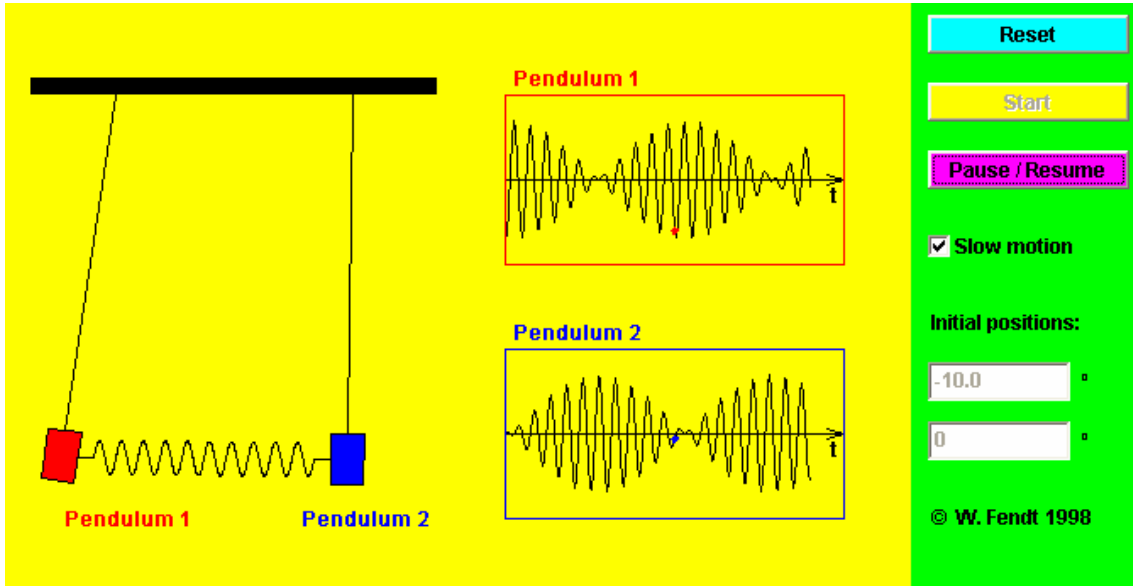
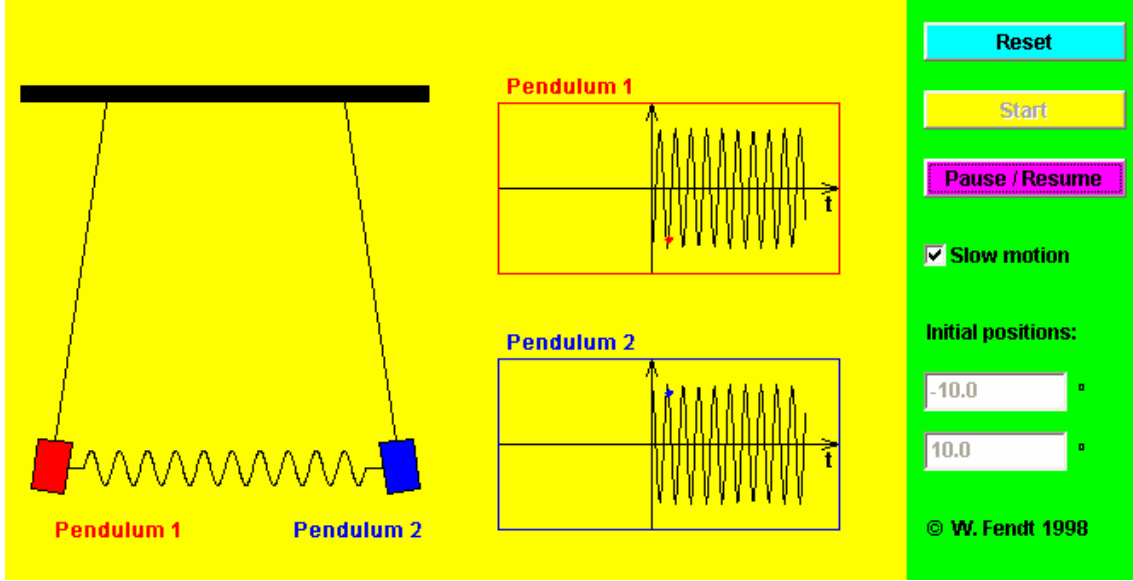
Sağ alttaki düğme seçime bağlı olarak, simülasyon vagonların hızını, momentini veya kinetik enerjilerini gösterecektir.

BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ; ÇARPIŞMALARDA MOMENTUM KORUNUR. ESNEK ÇARPIŞMALARDA BİRLEŞME OLMAZ AMA ESNEK OLMAYAN ÇARPIŞMALARDA BİR BİRLEŞME SÖZ KONUSUDUR. ESNEK OLMAYAN ÇARPIŞMALARDAKİ ENERJİ KAYBI ISI ENERJİSİ OLARAK DAĞILMIŞTIR.

7. ÇİFTLİ SARKAÇ

Bu çalışmada birbirine bağlanmış sarkaç çifti için ilk açıları belirleyerek ortaya çıkan salınım hareketindeki fazlar incelenecektir. Bir cismin salınımı öteki cimside etkileyeceğinden ötürü aynı durumlar arasındaki fark önemlidir.

Sistemlerin aynı açılarda başlamaları sağlanırsa aynı fazda salınım negatif açılı salınırlarsa zıt fazlarda salınım gözlemlenecektir. Yine bu çalışmada bir cisim durgun bırakılırsa cisimler değişken genliklerde salınım yapacaktır.

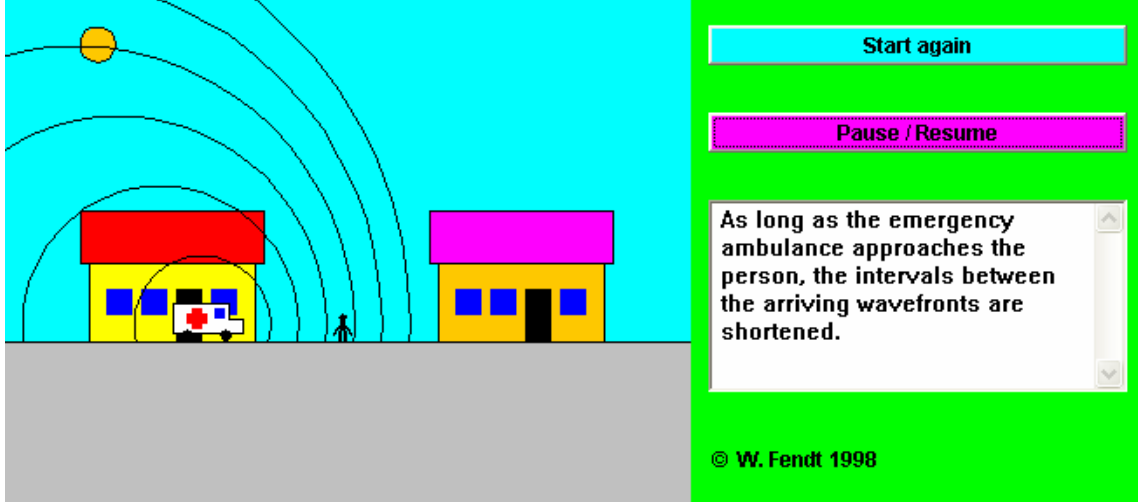


BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ; AYNI AÇILI ÇİFT SARKAÇLAR AYNI FAZDA, ZIT AÇILILAR ZIT FAZDA VE BİRİ AÇISIZ BEKLEYEN SİSTEM İSE FARKLI GENLİKLERDE HAREKET EDER.

8. DOPLER ETKİSİ

Hareketli sinyal üreticilerin sinyal dalgaları hareket doğrultusunda sıkışır ve zıt doğrultuda genişler. Bu durum "Dopler etkisi" olarak bilinir. Sinyallerin incelenmesi ile sinyal kaynağının yaklaşıp uzaklaştığı dopler etkisi ile bilinebilir.

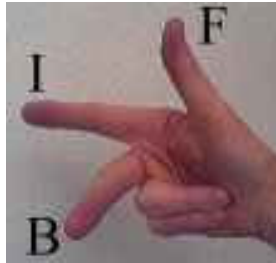
Evrenin genişlediği de yıldızların sinyallerinin kırmızıya kaymasının keşfedilmesiyle öğrenilmiştir.



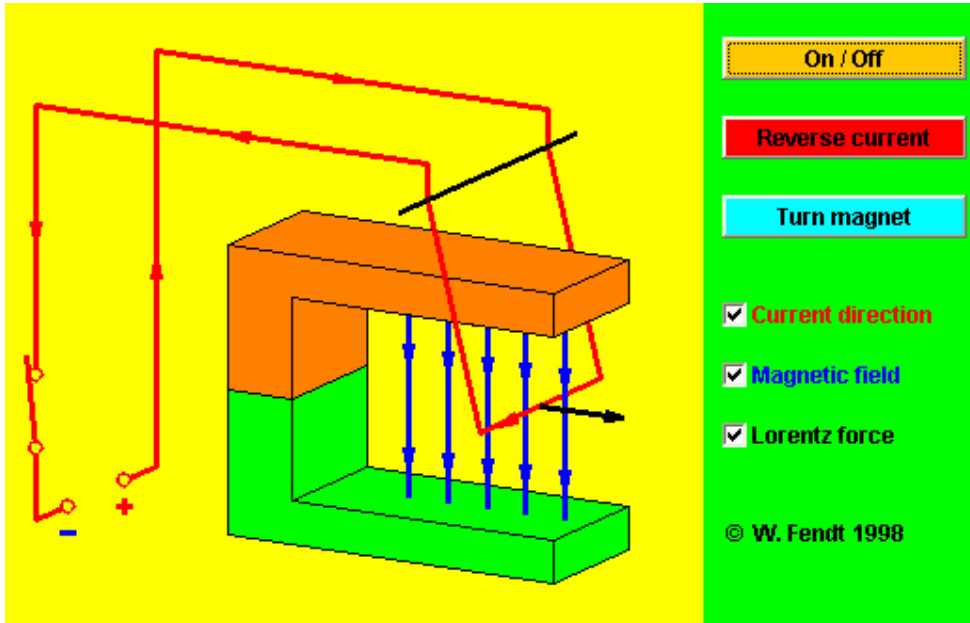
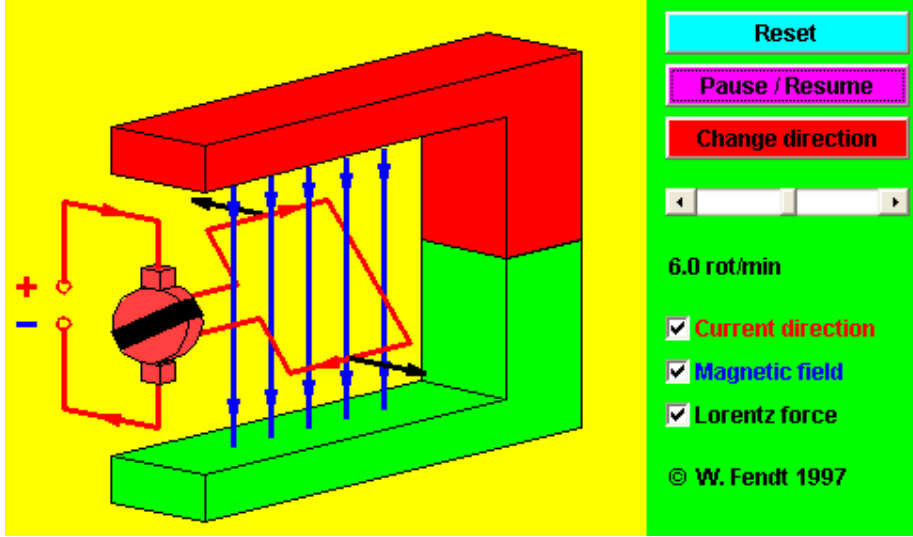
BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ; DOPLER ETKİSİ HAREKETLİ SİNYAL KAYNAKLARININ SİNYALLERİNİ İNCELEYEREK KAYNAĞIN YAKLAŞTIĞINI YADA UZAKLAŞTIĞINI BİLMEMİZE YARAR.

9. LORENTZ KUVVETİ

Bu çalışma üzerinden akım geçen telin manyetik alan içerisinde bir kuvvete maruz kalacağı ve bu kuvvetin teli hareket ettireceğini gösterir. Teli hareket ettiren Lorentz kuvvetidir.



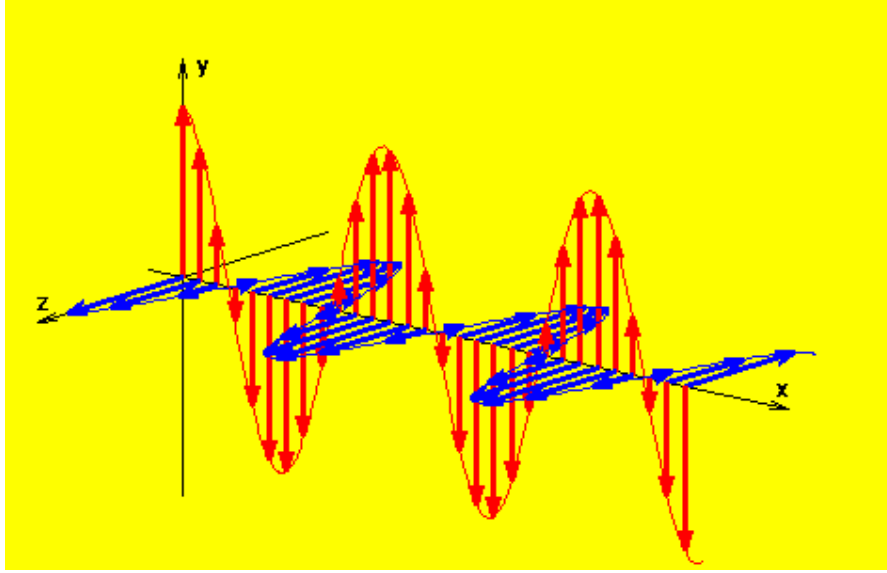
Manyetik alanın yönü ve akımın yönü kuvvetin yönünü belirler. Kuvvetin yönü sağ el kuralı ile belirlenir. Orta parmak B manyetik alanı, işaret parmağı I akımını, baş parmak ise F kuvveti gösterir.



Üstteki butonları kullanarak (On/Off), kapayıp açabilirsiniz. Diğer iki buton "Reverse current (ters akım)" ve "Turn magnet (mıknatısı döndür)" manyetik alanın yönüne göre akım yönünü değiştirmeyi mümkün kılar. Temsili kontrol kutuları seçilirse, applet, geleneksel akım yönünü (tel boyunca oklar), manyetik alan çizgileri (aşağıya doğru çizgiler) ve Lorentz kuvvetini (teli hareket ettiren ok) gösterecektir.

10. ELEKTROMANYETİK DALGALAR

Bu animasyon, düzlemsel polarizasyonlu dalga olarak adlandırılan ve pozitif x eksenini boyunca yayılan elektromanyetik dalgayı göstermektedir. Elektrik alan vektörleri y eksenine paralel, manyetik alan vektörleri z eksenine paraleldir.



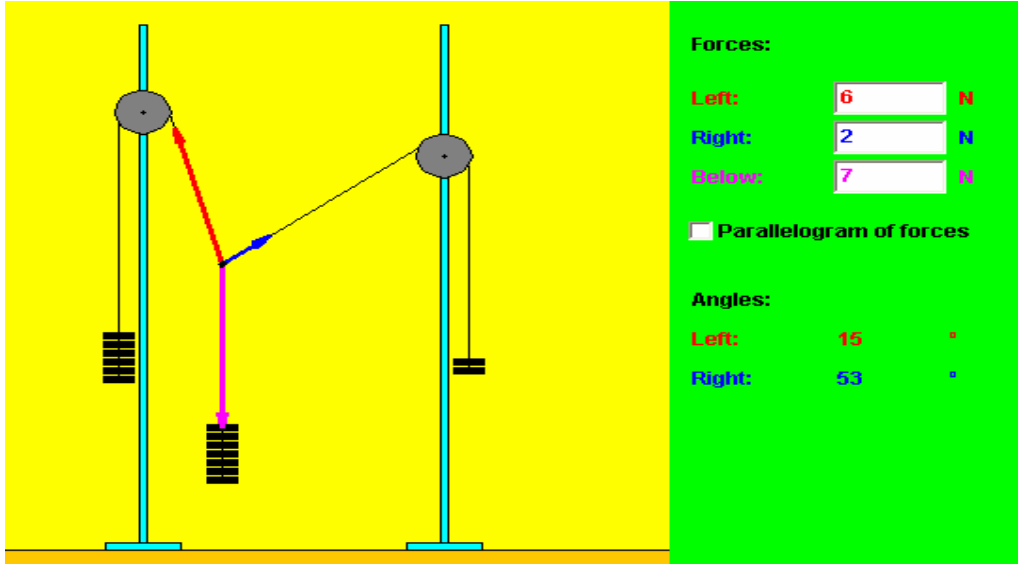
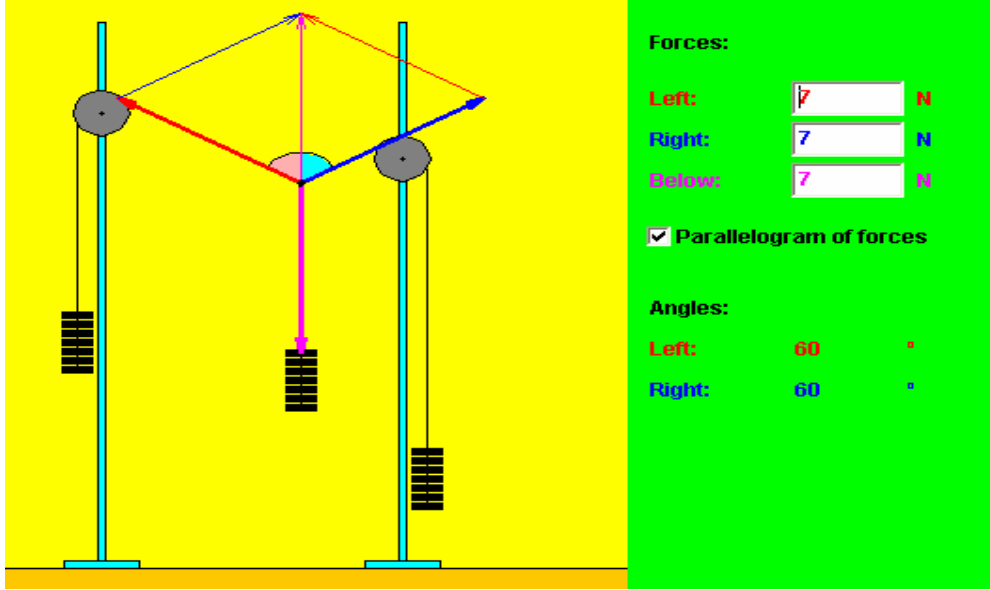
BU ÇALIŞMA İLE BİRLİKTE DÜZLEM ELEKTROMANYETİK DALGALARIN ELEKTRİK VE MANYETİK ALAN BİLEŞENLERİ, BİRBİRLERİNE VE DALGANIN YAYILMA DOĞRULTUSUNA DİK OLDUĞUNU ÖĞRENDİK.

11. ÜÇ KUVVETİN DENGESİ

Burada üç kuvvetin dengesi ile ilgili basit bir deney simüle edilmiştir: Ağırlıklar üç bağlı tel ile sallandırılmıştır. Tellerin ikisi sürtünmesiz makaralardan geçmektedir. Düğüm noktasına etkiyen kuvvetler dengededir.

Bu çalışma üzerinde ağırlıkları değiştirerek vektörün büyüklüğü değiştirilmektedir. Aynı zamanda sağ ve sol taraflardaki açılarda görünmektedir.

Metin kutuları (text box) içine 1 N'dan 10 N'a kadar kuvvet yazabilirsiniz (kuvvet değerlerini yazdıktan sonra "Enter" tuşuna basmayı unutmayınız). Her kuvvetin diğer iki kuvvetin toplamından daha küçük olmasına dikkat edin ! Mouse ile sürükleyerek iki makaranın pozisyonunu değiştirmek mümkündür. Üst sola ve sağa yönlendirilen kuvvetlerin paralel kenarını (bileşkesini) ilgili seçenele çizdirebilirsiniz. Sağ altta, bu iki kuvvetin dikeyle yaptığı açılar okuyabilirsiniz.



BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ; Dengedeki kuvvetler için büyük açının arkasında küçük kuvvet vardır. (büyük açının önünde büyük kuvvet olur.)

12. PARALEL VE SERİ DEVRELER

Devre elemanının üst/alt kısmına fare ile tıklayarak direnç ve gerilim değeri artırılıp/azaltılır. Gerilim değeri -10 ile +10 V arasında değiştirilir. Direnç kademesinin değeri ise 1 ile 10 Ohm'dur. Menü'den tel, "Eraser" ve direnç

BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ; SERİ DEVREDE DİRENÇLER TOPLANIR PARALEL DEVREDE İSE DİRENÇLER BİRE BÖLÜNÜŞ OLARAK TOPLANIR.

13. İDEAL GAZLARIN ÖZEL DURUMLARI

Bu çalışmalar ile aşağıdaki tabloda bulunan özel durumları incelenecek.

Isobaric	BASINÇ SABİT	V/T SABİT
Isovolumic	HACİM SABİT	p/T SABİT
Isothermal	SICAKLIK SABİT	pV SABİT

The internal energy of the gas decreases.

- Isobaric process
- Isochoric process
- Isothermal process

Initial state:

- Pressure: 100 kPa
- Volume: 1,00 dm³
- Temperature: 500 K

Final state:

- Pressure: 50,0 kPa
- Volume: 1,00 dm³
- Temperature: 250 K

Initial state

Start

© W. Fendt 1999

The internal energy of the gas increases.

- Isobaric process
- Isochoric process
- Isothermal process

Initial state:

- Pressure: 100 kPa
- Volume: 1,00 dm³
- Temperature: 300 K

Final state:

- Pressure: 100 kPa
- Volume: 1,50 dm³
- Temperature: 450 K

Initial state

Start

© W. Fendt 1999

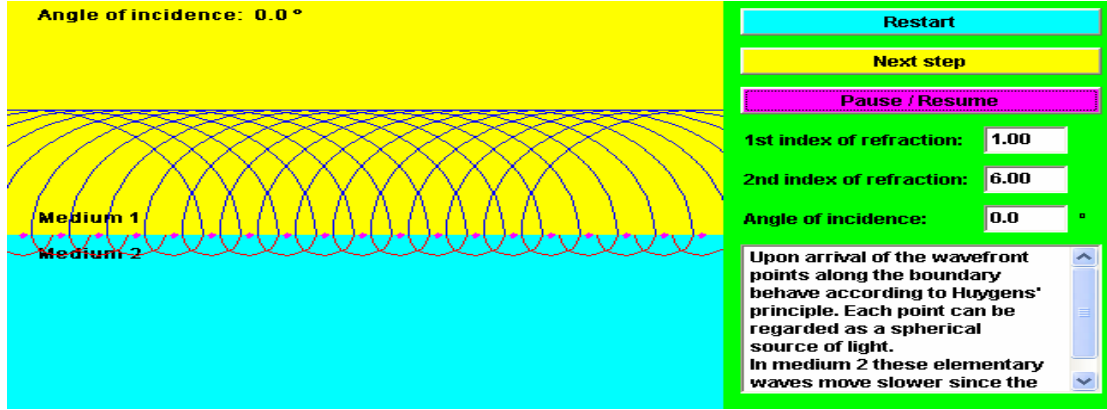
BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ; BAHSEDİLEN ÜÇ DEĞİŞKEN AŞAĞIDAKİ FORMÜLDEKİ BİÇİMİYLE SABİTTİR VE BU YASAYA İDEAL GAZ YASASI DENİR.

pV/T SABİT

14. GİRİŞİM

Bu simülasyon çalışmasında kırılma indisleri ayarlanabilen ortamlar için dalgaların yayılma hızları incelenmiştir.

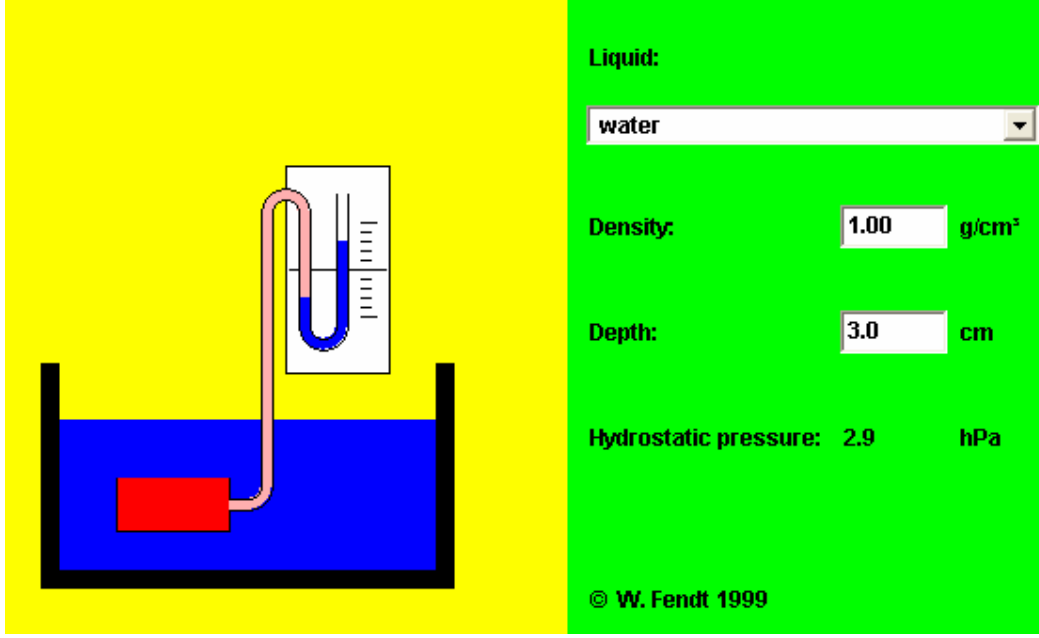
Doğrusal gelen dalga noktasal cisimlere çarpınca noktasal dalga kaynağına dönüşmektedir. Noktasal dalga kaynağı ise dairesel dalgalar yayacaktır.



BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ; YOĞUN ORTANLARDA DALGALAR DAHA YAVAŞ YAYILMAKTADIR. VE DOĞRUSAL DALGALAR NOKTASAL CİSİMLERE ÇARPINCA DAİRESEL DALGALAR OLUŞUR.

15. SIVILARIN HİDROSTATİK BASINCI

Bu Java simülasyonunda bir sıvının hidrostatik basıncı U-tüplü bir manometre ile ölçülür. Kutu şeklindeki bölmenin en üst tarafında, basınca bağlı olarak az ya da çok deforme olan bir zar vardır. Sonuç olarak bağlanan tüp içindeki hava basıncı, U-tübünün sol tarafındaki sıvı alçalacak ve sağ tarafındaki sıvı seviyesi artacak şekilde artacaktır. Sıvı seviyesindeki yer değiştirme hidrostatik basıncı ölçer. U-tübü ve kaptaki sıvının aynı olduğu varsayılır. Sadece sıvının hidrostatik basıncının kaydedildiğine dikkat edin, hava basıncının değil.



Simüle edilen bu deneyin problemi hidrostatik basınç ve derinlik arasındaki bağıntıdır. Farenin tuşuna basarak manometreyi kaldırıp indirebilirsiniz. Sağ taraftaki birkaç sıvıdan birini seçmeniz mümkündür. Ek olarak metin alanlarına doğrudan yoğunluk ve derinlik değerini yazabilirsiniz. Sağ altta, applet ölçülen hidrostatik basıncı (hPa olarak) görüntüleyecektir. (1 hPa = 1 Hektopascal = 100 Pa = 100 N/m²)

Her bir cm'lik derinlikte suyun hidrostatik basıncının yaklaşık 1hPa arttığını görebilirsiniz. Diğer sıvılar için durum farklıdır.

Aşağıdaki formül daha geneldir:

$$p = g a h$$

p ... sıvının hidrostatik basıncı

g ... yerçekimi ivmesi

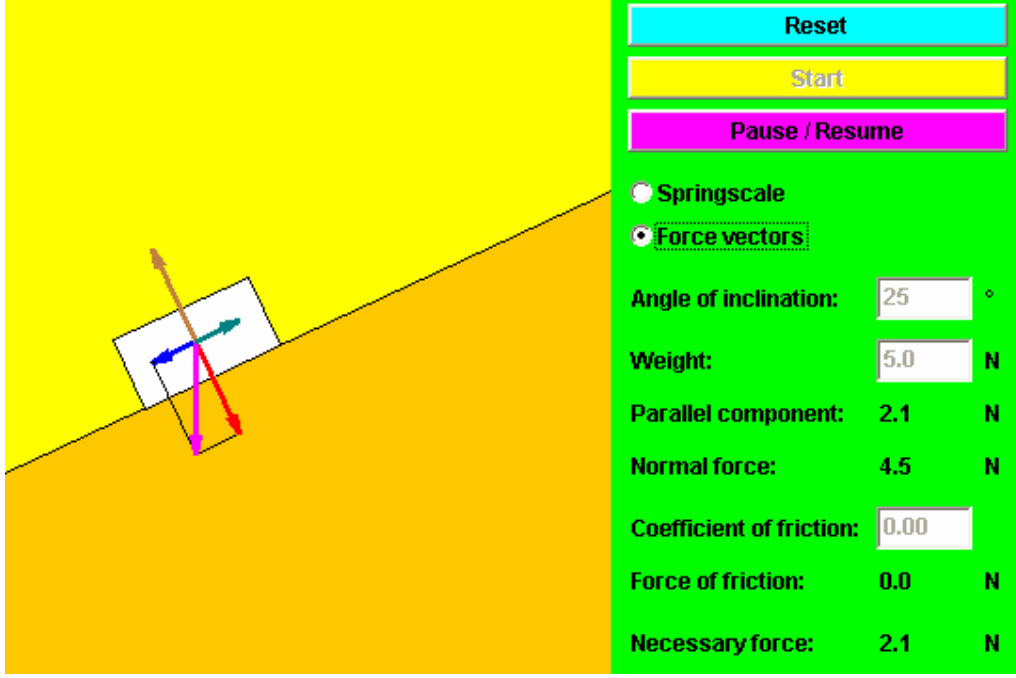
a ... sıvının yoğunluğu

h ... derinlik

BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ; SIVILARDA BASIÇ SIVININ ÖZGÜL AĞIRLIĞI VE DERİNLİĞİ İLE DOĞRU ORANTILI BİÇİMDE ARTAR.

16. EĞİK DÜZLEM

Bu simülasyon, eğik düzlemde sabit hızlı hareketi ve temsil eden kuvvetleri göstermektedir.



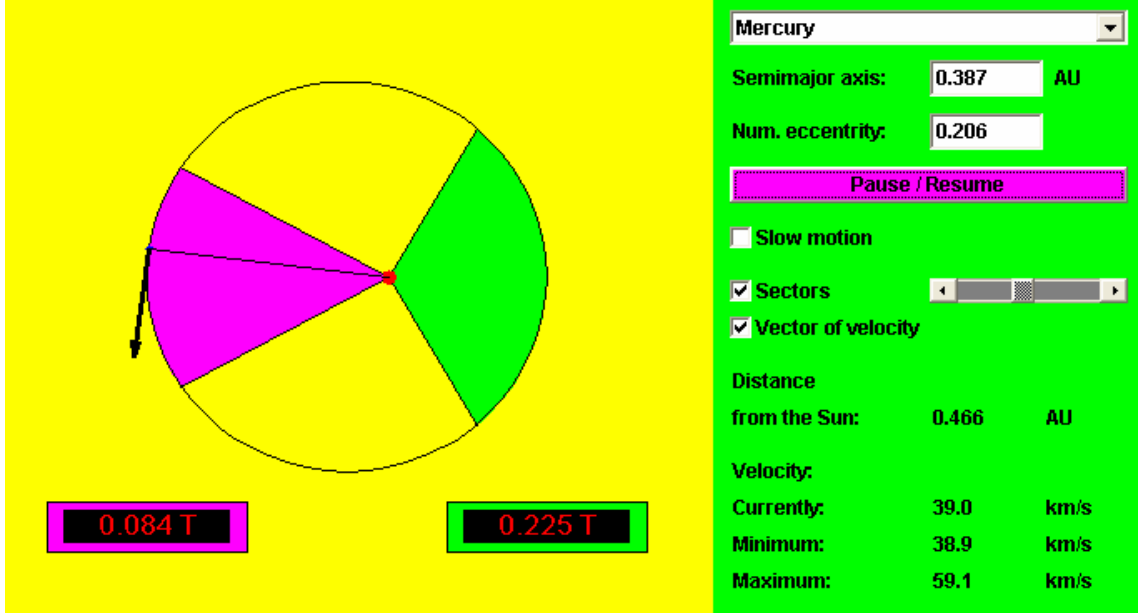
"Reset" düğmesi blokları başlangıç pozisyonuna getirmektedir (resmin dışında). Diğer iki düğme ile simülasyonu başlatıp, durdurabilir ve devam ettirebilirsiniz. Seçilen düğmeye bağlı olarak, bu uygulama, gerekli kuvveti veya ağırlık kuvveti vektörünün iki bileşenini (düzleme paralel ve dik), dik kuvveti, sürtünme kuvvetini ve hareket için gerekli olan kuvveti okuyabileceğiniz bir yaylı terazi gösterecektir.

Eğimin açısı, bloğun ağırlığı ve sürtünme katsayısı belirli limitler içinde değiştirilebilir. Uygulama sözü edilen kuvvetlerin büyüklüğünü hesaplayacaktır.

17. KEPLERİN İKİNCİ YASASI

1609, *Johannes Kepler* eliptik yörüngede hareket eden gezegenler için hareket açıklaması getirmiştir. Bu açıklama ikinci kanun olarak bilinir.

Kepler'in ikinci kanunu; eliptik yörünge üzerinde dolanan gezegenler eşit zaman aralıklarında eşit alanlar tararlar.

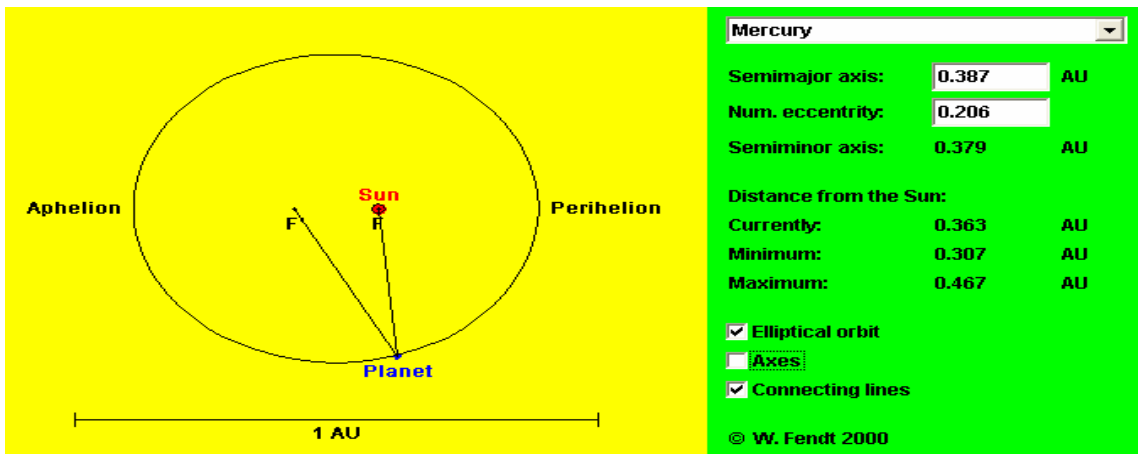


BU ÇALIŞMA İLE SEÇİLEN EŞİT ALANLARIN EŞİT ZAMANLARDA TARANDIĞI GÖRÜLMÜŞ VE KEPLERİN İKİNCİ YASASI ÖĞRENİLMİŞTİR.

18. KEPLERİN BİRİNCİ KANUNU

Gezegenlerin dairesel yörüngelerde hareket etmediğini savunan kepler bunu birinci kanunu ile açıklamaktadır. Bu çalışma ile de keplerin birinci kanunu uygulamalı olarak görülmektedir.

Kepler'in birinci kanununa göre gezegenler elips üzerinde hareket eder ve Güneş elips'in odaklarından birinde bulunur.



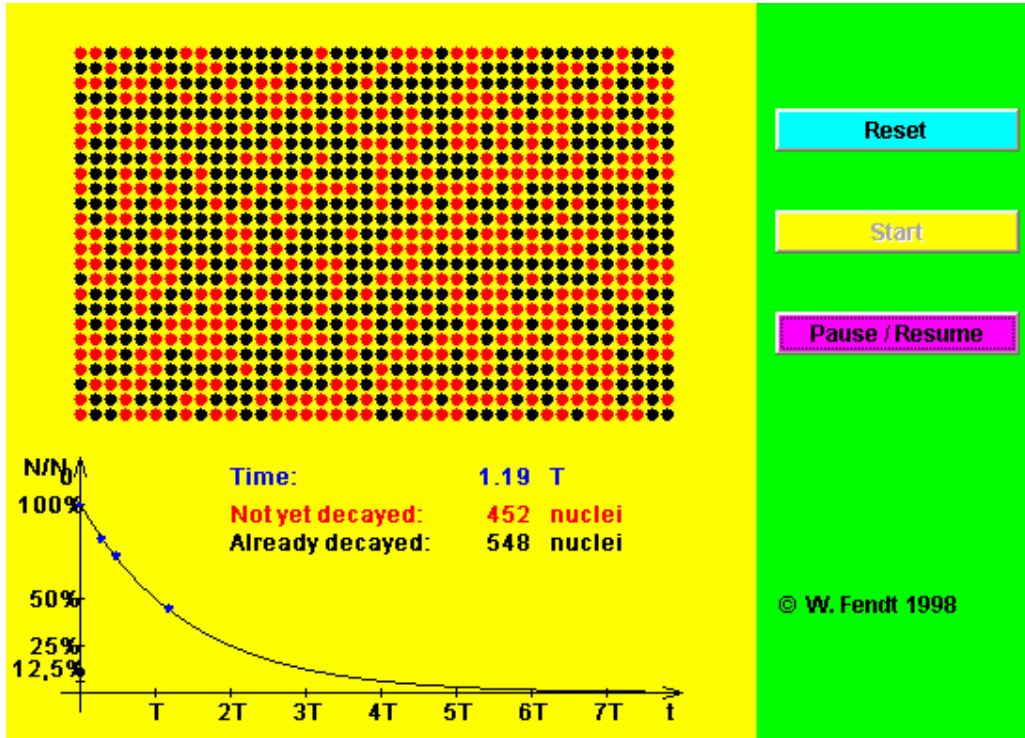
BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ; GEZEGENLER ELİPSİN ÜZERİNDE DOLANIRKEN GÜNEŞ ELİPSİN ODAKLARININ BİRİNDE BULUNUR.

19. RADYOAKTİF BOZULMALAR KANUNU

Radyo aktif örnekler yarılanma sürelerinin sonunda mevcut kütlelerin yarısı bozulur. Bu bozulma sistemi için geçerlidir. Ve sistemi oluşturan atomlar tek tek bozunabilir. Bir atomun bozunup bozunmaması gibi iki ihtimal vardır. Her ihtimal eşit olasılıktadır. Bozunmamış tanecik sayısının bozulan sayısına oranı ile zamanın değişimi üstel olarak azalacaktır.

$$N = N_0 \cdot 2^{-t/T}$$

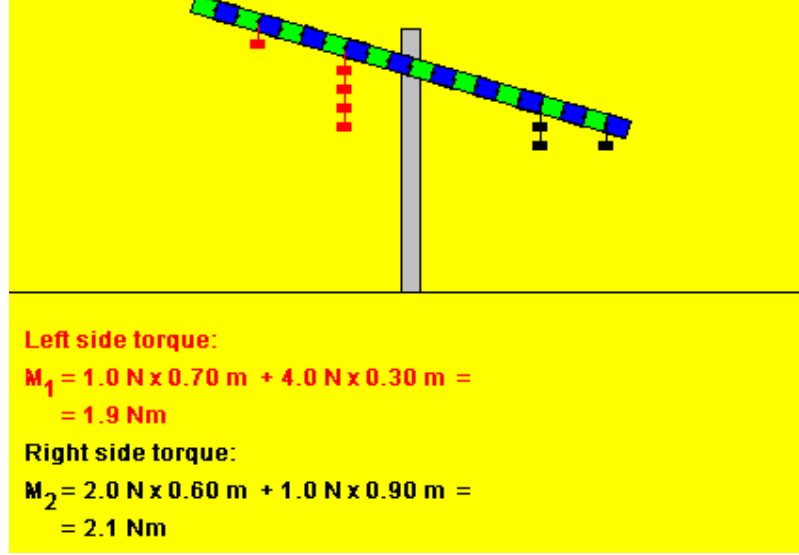
- N bozunmamış çekirdek sayısı
- N_0 ... bozunmuş çekirdek sayısı
- t zaman
- T yarılanma süresi



BU ÇALIŞMA İLE BİRLİKTE YARILANMA SÜRELERİ SONUNDA MADDELERİN ÜSTEL BİR AZALMA GÖSTERDİĞİNİ ÖĞRENDİK.

20. KALDIRAÇ PRENSİBİ

Bu çalışma, 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. Uygulama başladığında kaldıraç dengededir.

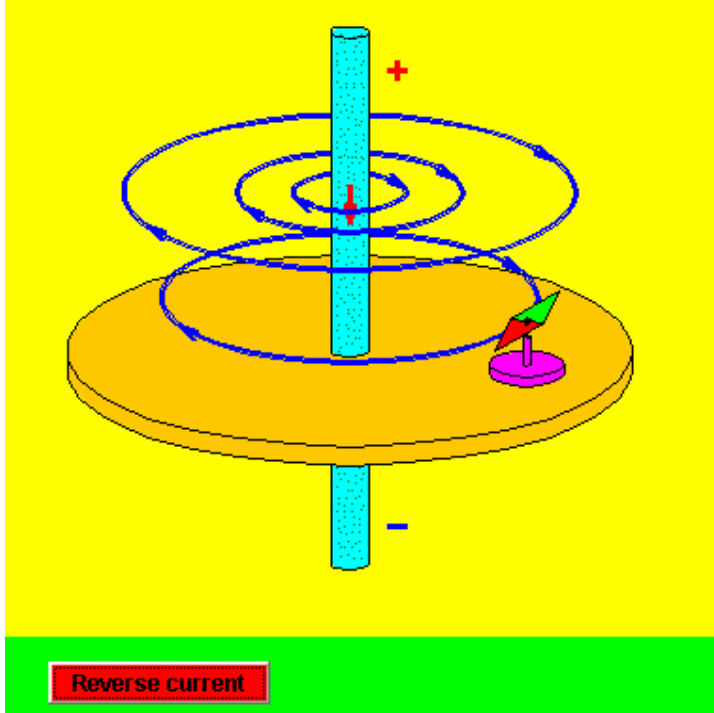
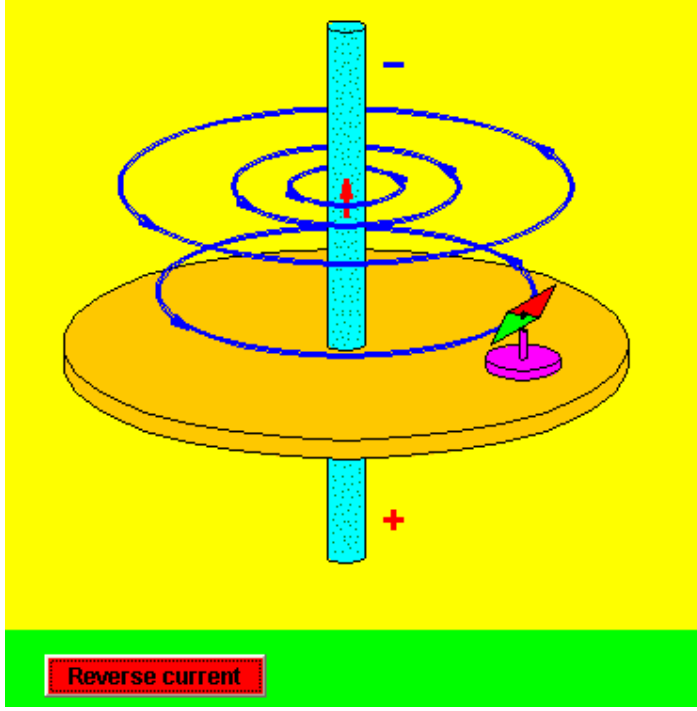


Mouse'un tuşunu basılı tutarak yeni bir parça kütle koyabilir veya kütlelerin yerini değiştirebilirsiniz. Aynı şekilde üzerine tıklayarak parça kütle kaldırabilirsiniz.

BU ÇALIŞMA İLE BİRLİKTE DENGE KAVRAMINI ÖĞRENDİK. TERAZİNİN İKİ TARAFINDAKİ KÜTLELER İLE MERKEZE OLAN UZAKLIKLARININ ÇARPIMI EŞİT OLACAKTIR.

21. AKIM TAŞIYAN TELİN MANYETİK ALANI

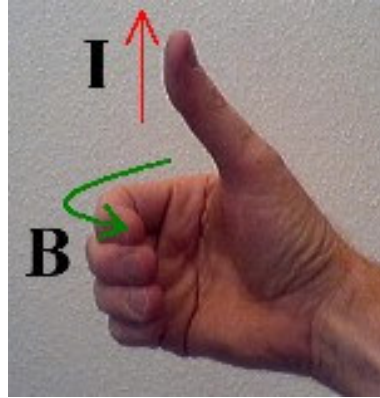
Bir elektrik akımı manyetik alan üretir. Bu uygulama, akım taşıyan düz bir telin manyetik alanıyla ilgili bir deneyi simüle etmektedir. Dikey tel uçlarından büyük bir akım geçer. "Reverse current" düğmesi ile akımın yönünü değiştirebilirsiniz. Telin uçlarındaki işaretler bağlanan bataryanın kutuplarını gösterir. Geleneksel akım yönü okla verilir. Elektronların hareketi geleneksel yöne zıttır.



Hareket ettirilebilen pusula ibresi (fare tuşuyla sürüklüyerek) verilen bir pozisyondaki manyetik alanın yönünü gösterir. Bu simülasyonda dünyanın manyetik alanının etkisi ihmal edilmiştir.

Akım taşıyan düz bir telin manyetik alanı, tel çevresinde çemberler oluşturur. Manyetik alanın yönü sağ el kuralıyla bulunur. Sağ elin başparmağı

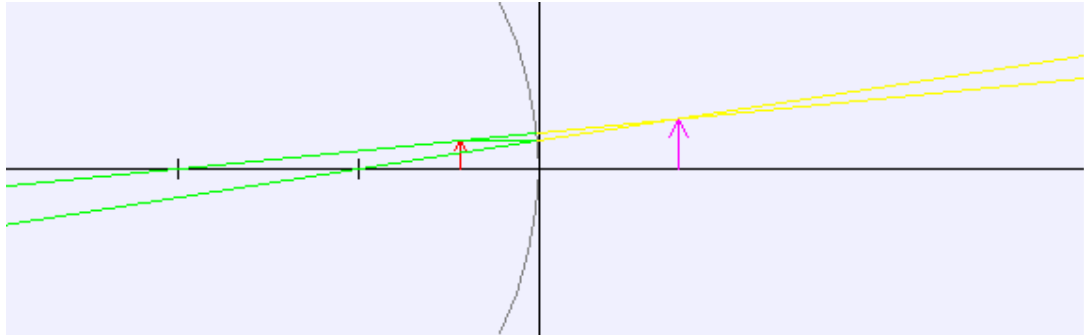
geleneksel akım yönünü gösterirken, teli çevreleyen parmaklar manyetik alanın yönünü gösterir.



BU ÇALIŞMA İLE BİRLİKTE AKIM GEÇEN TELİN ÇEVRESİNDE MANYETİK ALANIN OLUŞTUĞUNU VE MANYETİK ALANIN YÖNÜNÜNDE SAĞ EL KURALI İLE BULUNDUĞUNU ÖĞRENDİK.

22. ÇUKUR AYNADA GÖRÜNTÜ OLUŞUMU

Görünen (sanal) görüntü ve Gerçek Görüntü: Uygulamanın çalışması için cismi farenin sol düğmesine devamlı basılı tutup sürükleyerek, cismin konumunu asal eksen üzerinde istenilen yere ayarlayınız.



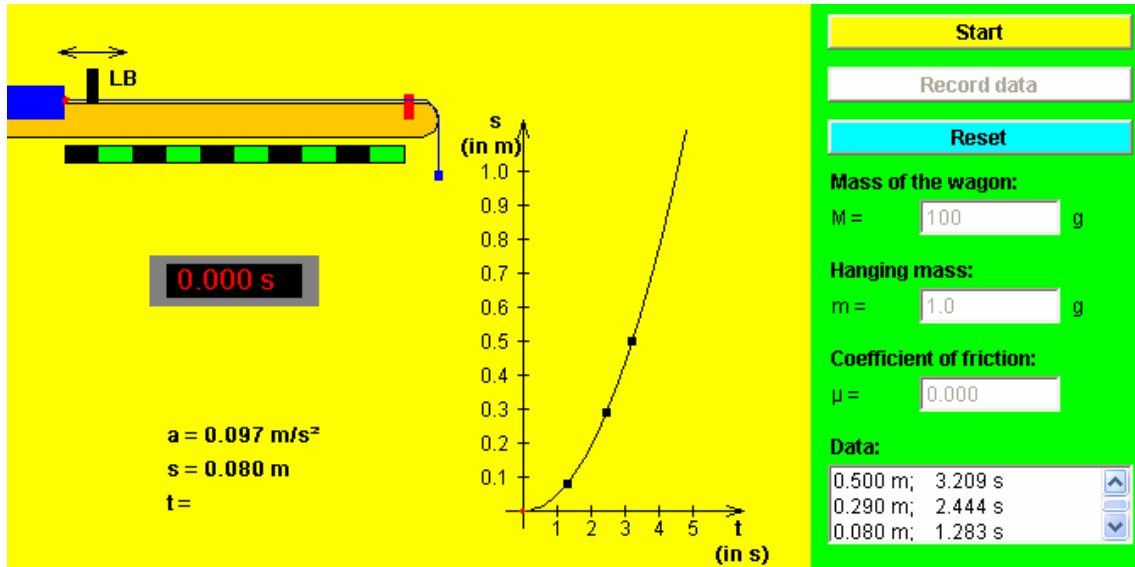
BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ; CİSİM MERKEZE YAKLAŞTIKÇA GÖRÜNTÜ DE TERS OLARAK MERKEZE YAKLAŞIR. CİSİM ODAK İLE TEPE NOKTASI ARASINDA İKEN GÖRÜNTÜ DÜZLEŞİR.

23. NEWTON'UN İKİNCİ KANUNU

Bu uygulama, sabit hızlı hareket deneylerinde kullanıldığı gibi, hava rayı ayarını simüle etmektedir. Yerçekimi ivmesinin 9.81 m/s^2 olduğu farz edilmiştir.

Vagonun kütlesi, asılı kütlelerin değeri ve sürtünme katsayısı (belirli limitler dahilinde) değiştirilebilir.

Bir ölçüm için, başlangıç pozisyonundan LB ışıklı bariyere olan ölçüm mesafesini (doğruluk; 5 mm) ayarlamalısınız ve karşılık gelen süreyi (doğruluk; 1ms) okumalısınız. Hareket esnasında t-s diyagramında (zaman - yer değiştirme) kırmızı nokta şimdiki zamanı ve kat edilen mesafeyi göstermektedir. Ölçüm süresi biter bitmez, ölçülen değer çifti diyagramda işaretlenecektir. "Record data" düğmesine tıkladıktan sonra veri (data) listeye kaydedilecektir. Aynı parametrelili ölçümler serisi 10'dan fazla ölçüm içeremez.



Temel Formüller

Newton'un İkinci Kanunu Uygulaması:

$$a = \frac{mg - \mu Mg}{M + m}$$

a ... ivme

m ... asılı kütle

g ... yerçekimi ivmesi

μ ... sürtünme katsayısı

M ... vagonun kütlesi

İlk hızı sıfır olan sabit hızlı hareket:

$$s = \frac{a}{2} t^2$$

s ... yer değiştirme

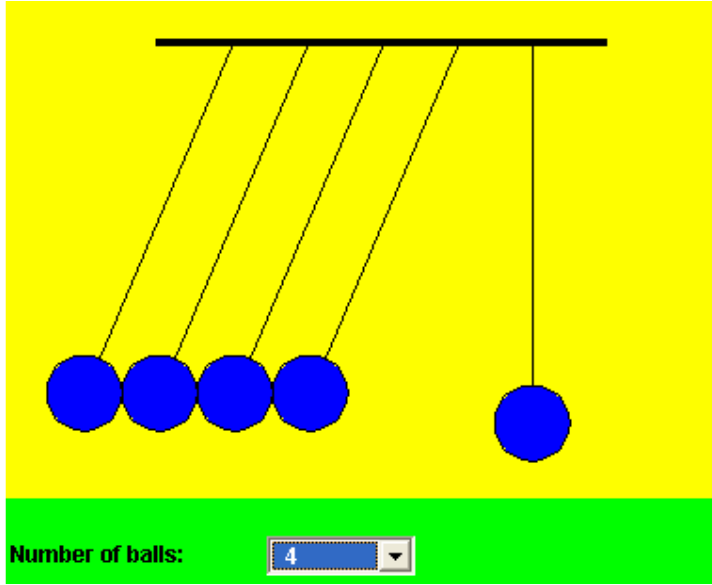
a ... ivme

t ... zaman

BU ALIşMADA SÜRTÜNME KATSAYISINI VE KÜTLELERİ DEğİşTİREREK BELİRTİLEN FORMÜLLERİN DOğRULUğUNU ÖğRENDİK. İVMELİ BİR HAREKET OLDUğU İÇİN KONUM ZAMAN GRAFİğİNİN UCU AÇIK PARABOL OLDUğU GÖRÜLDÜ.

24. ENERJİ-MOMENTUM KORUNUMU

Momentumun korunumunun çarpışmada görmenin en kolay yolu özdeğ küreleri arpıştırmaktır. Kaç tane küre kaldırırsanız, o kadar küre hareket edecektir. Tabi ki sistem zamanla ısı ve ses yayararak enerjisini yitirecektir ama enerjinin kaybolmadı ortamda sürekli korunumlu bir hareket seyredilir.

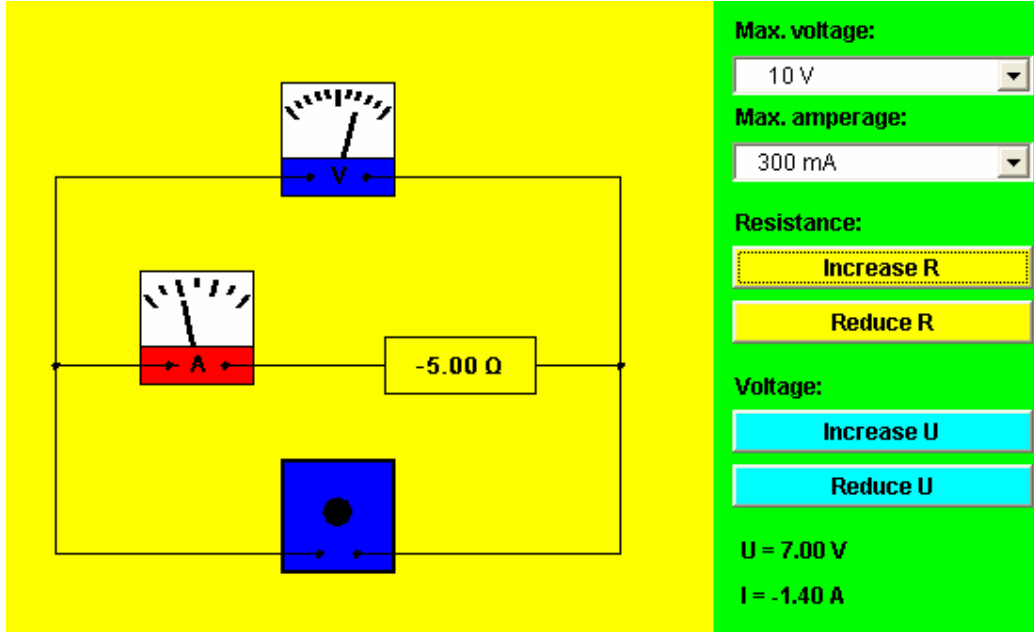


BU ALIşMA İLE ÖğRENDİK Kİ; ARPIşAN ÖZDEğ KÜRELER İÇİN MOMENTUM KORUNMAKTADIR. BU SİSTEMDE ENERJİNİN DE KORUNDUğU GÖRÜLMEKTEDİR.

25. OHM KANUNU

Bu uygulama, bir dirençten oluşan basit devreyi gösterir. Ek olarak, dirence paralel bir voltmetre ve dirence seri bir ampermetre vardır.

Seçme kutularını kullanarak, ölçü aletlerinin taşıyabileceği maksimum gerilim ve maksimum akım değerlerini seçebilirsiniz. "Maximum exceeded!" uyarısını görürseniz uygun bir ölçüm aralığı seçmelisiniz. R direnci ve U gerilimi dört butonla değiştirilebilir. Sağ üstte gerilim (U) ve akım (I) değerleri gösterilmektedir.

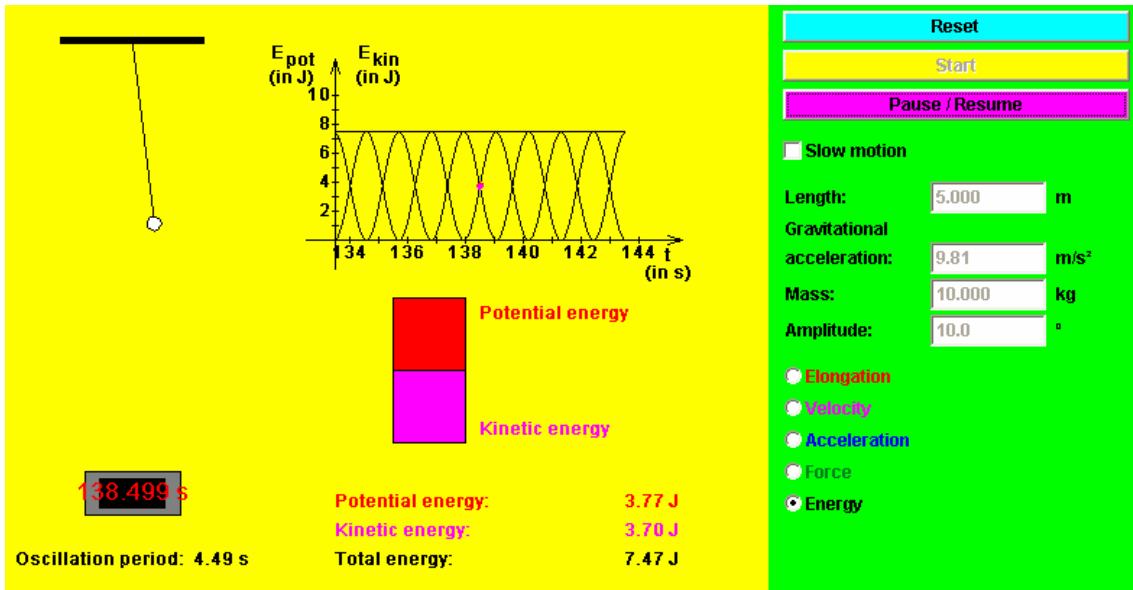
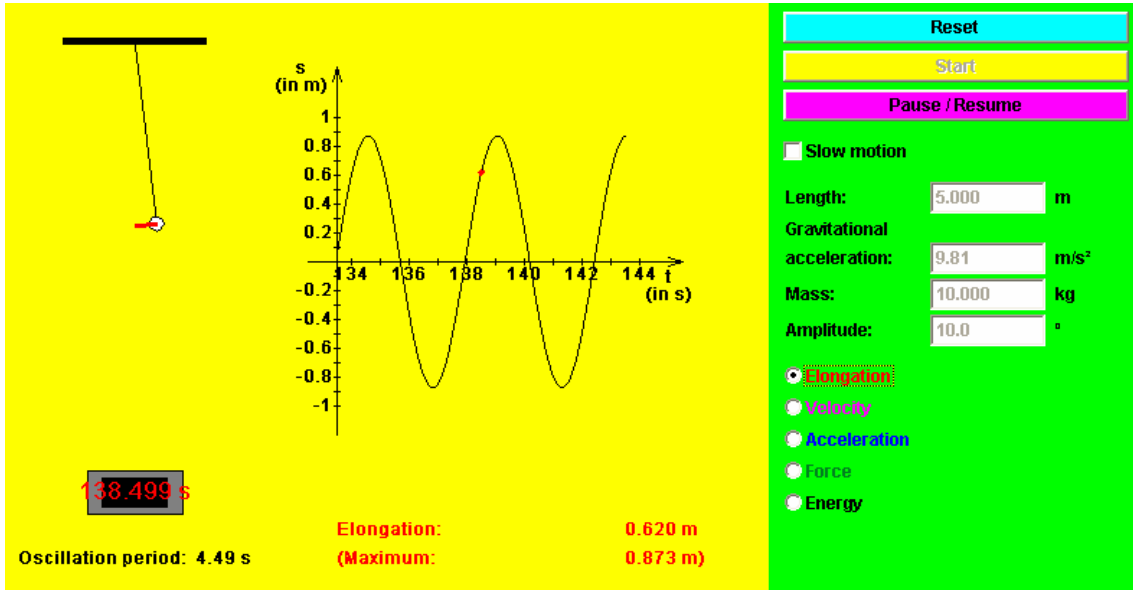


Voltaj ve akım şiddeti, doğrudan doğruya sabit sıcaklıktaki bir metal iletkenle orantılıdır.

BU ÇALIŞMA İLE " $V=I \cdot R$ " FORMÜLÜNÜ AÇIKLAYAN OHM KANUNU ÖĞRENİLMİŞTİR.

26. BASİT SARKAÇ

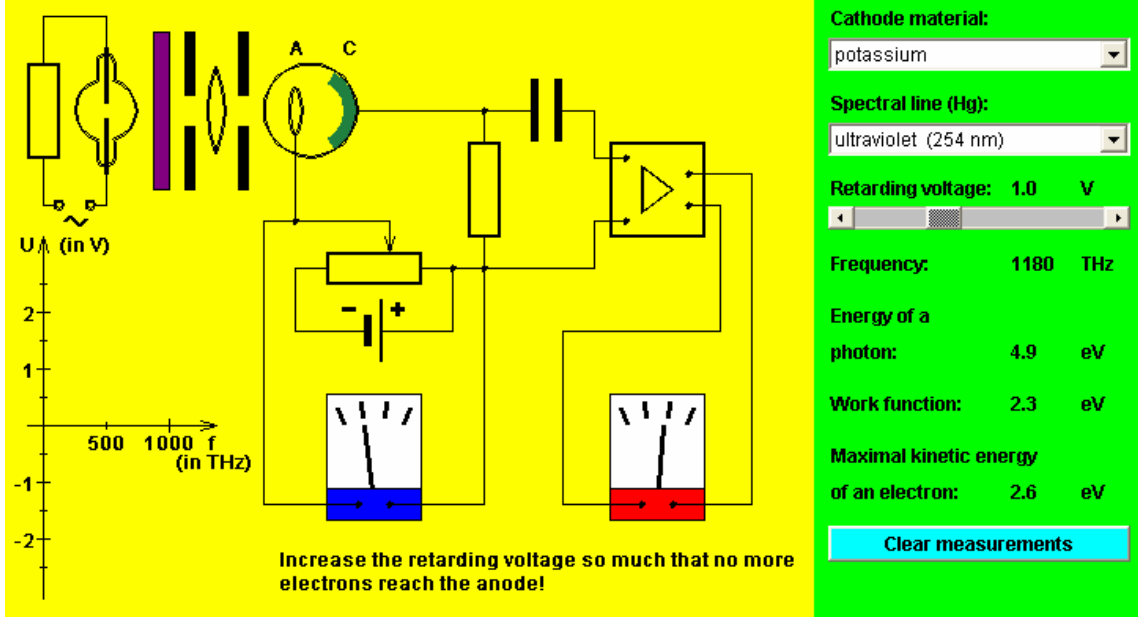
Bu çalışmada basit sarkacın yaptığı harmonik hareket görülmektedir. Harmonik hareket sinüs dalgalarıyla oluşmuştur. Bu çalışmada hız, ivme, kuvvet ve enerji kavramlarını bir arada görmek mümkündür.



BU ÇALIŞMA İLE ÖĞRENDİK Kİ; HIZIN MAKSİMUM OLDUĞU ZAMAN, KİNETİK ENERJİ DE MAKSİMUM OLMAKTA AMA KUVVET VE İVME MİNİMUM OLMAKTADIR.

27. FOTO-ELEKTRİK

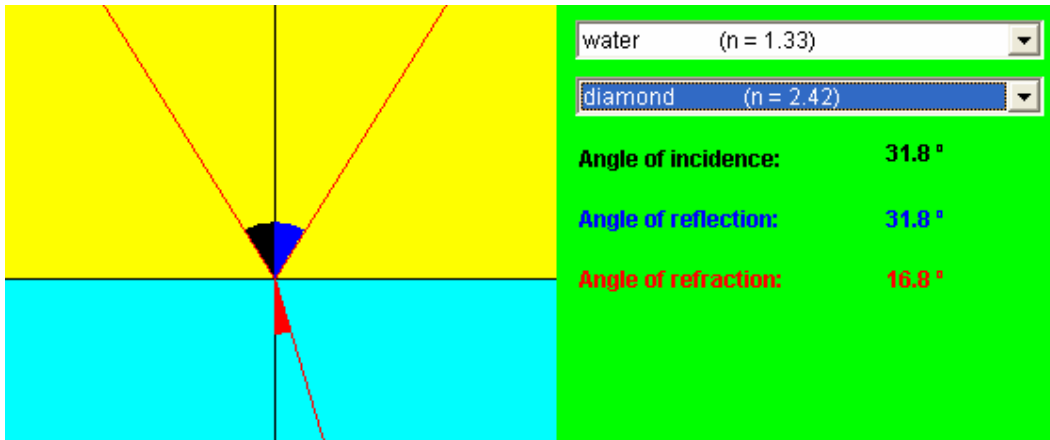
Foto elektrik olan ışınların metalden elektron koparıp akım oluşturmasını gösterir. Işığın parçacık özelliği ile açıklanabilir. Belirli bir eşik enerjisinden aşağıya elektron koparılamaz. Hava direncinin etkisi ihmal edilmiştir.



BU ÇALIŞMA İLE BELİRLİ EŞİK ENERJİSİ ÜZERİNDEKİ IŞINLARIN AKIM OLUŞTURDUĞU, FİLTRE DEĞİŞTİREREK IŞIĞIN DALGABOYU DEĞİŞTİRİLMEKTEDİR. DALGABOYU KÜÇÜLDÜKÇE FREKANS ARTAR VE ENERJİ DE ARTAR.

28. YANSIMA VE KIRILMA

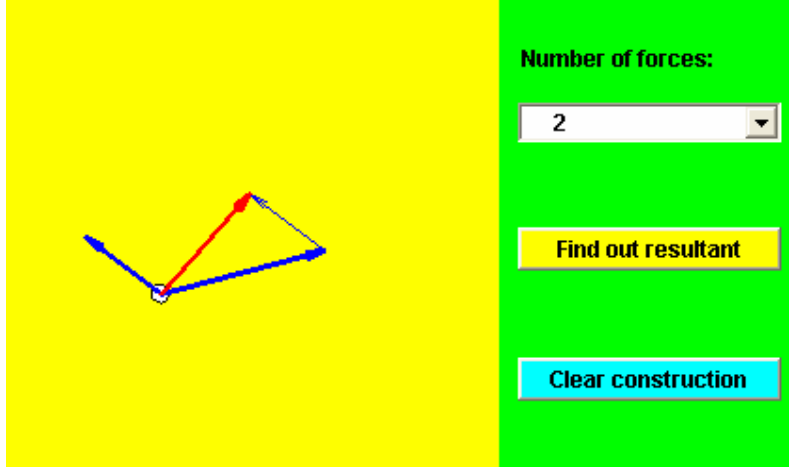
Gelen ışın ile yansıyan ışın aynı düzlemedir. Işık az yoğun ortamdaki çok yoğun ortama geçerken kırılır. Bu çalışma ile ortamları değiştirerek kırılmaları göreceğiz.



BU ÇALIŞMA İLE BİRLİKTE GELEN IŞIN ÇOK YOĞUN ORTAMA GEÇİNCE NORMALE YAKLAŞARAK KIRILIR.

29. VEKTÖRLERİN TOPLANMASI

Bu applet bir cisme uygulanan (nokta-boyutlu) kuvvetlerle ilgilidir. Sağ taraftaki seçim kutusunu kullanarak tek kuvvetlerin sayısını değiştirebilirsiniz. Mouse (fare) ile bu kuvvetlerin ok başlarını istediğiniz yere sürükleyerek, kuvvetlerin yönünü ve boyutunu değiştirebilirsiniz.

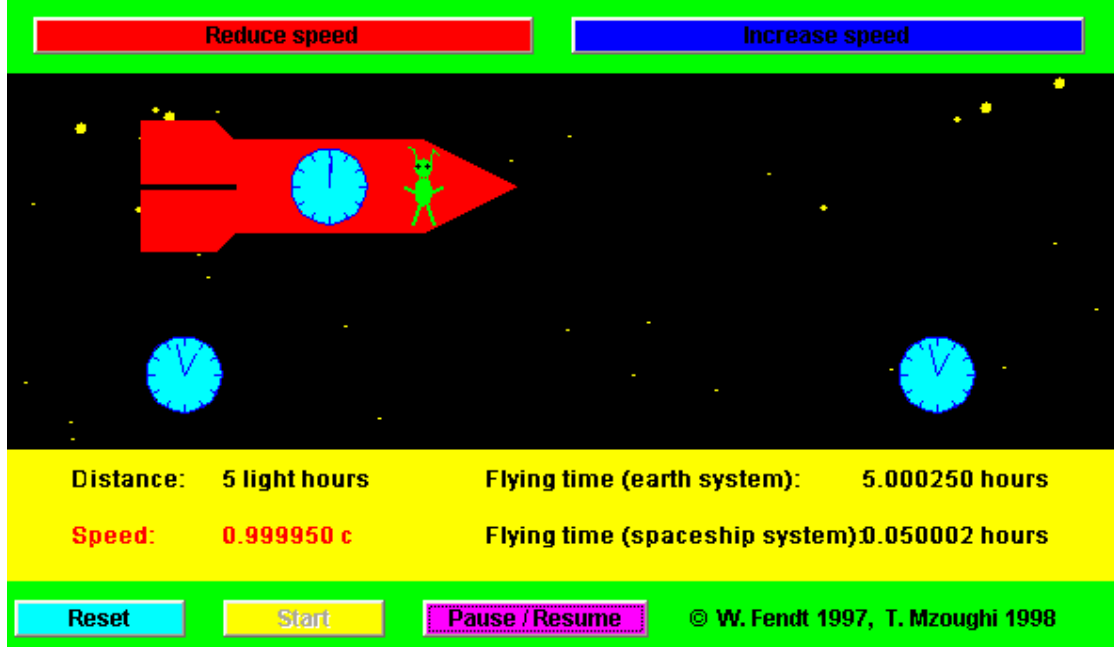


Cisme uygulanan toplam kuvveti bilmek istiyorsanız, vektör toplama işlemi gerçekleştirmeniz gerekmektedir. "Find out resultant" (Bileşkeyi bul) butonuna basar basmaz, program kuvvet oklarının gerekli paralel dönüşümlerini gösterecek, daha sonra da bileşke kuvveti çizecektir. Altteki butona mouse ile tıklayarak tertip temizlenebilir.

BU ÇALIşMA İLE BİRLİKTE VEKTÖRLERİN UÇUCA EKLENEREK TOPLANABİLECEğİNİ ÖğRENDİK.

30. GÖRELİLİK

ışık hızına yakın cisimler için zaman yavaş akar. Bu durumun görölmesi için bir uzay gemisi canlandırması mevcuttur. Çıktığı ve varacağı yerlerdeki zamanlar olağan akarken gemi içinde zaman yavaş akmaktadır.



Zamanın göreliliği için formül:

$$t' = t \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

- t' ... uzay gemisindeki zaman
- t ... gezegenlerdeki zaman
- v ... gezegenlere göre geminin hızı
- c ... ışık hızı

BU ÇALIŞMA İLE ZAMANIN MUTLAK OLMADIĞINI IŞIK HIZINA YAKIN HIZLARDA ZAMANIN YAVAŞ AKTIĞINI ÖĞRENDİK.

DİKKAT!

BU ÇALIŞMANIN SONUNDA ÖĞRENCİLERİN ANİMASYONLARLA FİZİK KONULARINI KAVRAYIŞ YETENEKLERİNİN NE DERECE ARTTIĞI ÖLÇÜLMEK İSTENMİŞTİR. SEMİNERE DİNLEYİCİ OLARAK KATILANLARIN SONUÇLARIN ALINMASI İÇİN UYGULANACAK TESTE DE KATILMALARI GEREKMEKTEDİR.