

A. FİZİKSEL ANLAMDA İŞ YAPILAN DURUMLARI BELİRLEYELİM

- ☒ 1. Öğrenci kitabı yerden alıp sıranın üzerine koyuyor.
Kuvvet uygulanır ve kitap kuvvet yönünde yer değiştirir.
- ☒ 2. Öğrenci duvarı itiyor ancak duvar hareket etmiyor.
Yer değiştirme olmadığı için fiziksel iş yapılmaz.
- ☒ 3. Garson tepsiyi yatay yolda sabit yükseklikte taşıyor.
Tepsiye uygulanan destek kuvveti ile yer değiştirme aynı doğrultuda değildir.
- ☒ 4. Çocuk oyuncak arabayı ileri doğru iterek hareket ettiriyor.
Kuvvet ve yer değiştirme aynı doğrultudadır.
- ☒ 5. Halterci ağırlığı başının üzerine kaldırıyor.
Ağırlık yukarı yönde yer değiştirir.
- ☒ 6. Bir kişi elindeki çantayla hareketsiz bekliyor.
Yer değiştirme yoktur.

B. ÇIKARIMIMIZI YAZALIM

Bir olayın fiziksel anlamda iş sayılabilmesi için hangi iki temel koşul birlikte gerçekleşmelidir?

Cisme bir kuvvet uygulanmalı ve cisim bu kuvvetin doğrultusunda yer değiştirmelidir.

C. GÜNLÜK DİLDEKİ “İŞ” İLE FİZİKSEL İŞİ AYIRALIM

Durum	Günlük dilde iş mi?	Fiziksel anlamda iş mi?
Bir saat boyunca ders çalışmak	Evet	Hayır
Bir kutuyu yerden rafa kaldırmak	Evet	Evet
Ağır bir çantayı sabit tutmak	Evet	Hayır

A. İŞİN BAĞLI OLDUĞU FAKTÖRLERİ KEŞFEDELİM

Kuvvet ve yer değiştirme aynı doğrultudaysa fiziksel iş: $İş = Kuvvet \times Yer\ değiştirme$. Birim: joule (J).

Deneme	Kuvvet (N)	Yer değiştirme (m)	Yapılan iş (J)
A	10	2	20
B	10	5	50
C	20	2	40
D	30	4	120

1. A ve B denemelerini karşılaştırarak yer değiştirmenin işe etkisini yazınız.

Kuvvet aynıken yer değiştirme arttıkça yapılan iş artar.

2. A ve C denemelerini karşılaştırarak kuvvetin işe etkisini yazınız.

Yer değiştirme aynıken kuvvet arttıkça yapılan iş artar.

3. En fazla iş hangi denemede yapılmıştır? Neden?

D denemesi; hem kuvvet hem yer değiştirme büyük olduğu için 120 J iş yapılır.

B. PROBLEM ÇÖZELİM

Bir öğrenci 15 N kuvvet uygulayarak kutuyu 4 m ilerletiyor. Yapılan iş kaç jouledür?

60 J

Aynı kutu 15 N kuvvetle 8 m ilerletilirse ilk duruma göre iş nasıl değişir?

İki katına çıkar; 120 J olur.

A. KİNETİK VE POTANSİYEL ENERJİYİ SINIFLANDIRALIM

Durum	Kinetik enerji	Çekim potansiyel enerjisi	Esneklik potansiyel enerjisi
Hareket eden bisiklet	✓		
Rafın üzerindeki kitap		✓	
Gerilmiş yay			✓
Yokuştan aşağı kayan kızak	✓	✓	
Sıkıştırılmış sünger			✓
Havada uçan top	✓	✓	

B. BENZERLİK VE FARKLILIKLARI KARŞILAŞTIRALIM

Kinetik enerji	Ortak özellikler	Potansiyel enerji
Hareketten kaynaklanır. Hız ve kütle arttıkça artar.	İkisi de enerji türüdür, iş yapabilme yeteneği sağlar ve joule ile ifade edilir.	Konum veya şekil değişiminden kaynaklanır. Çekim ve esneklik türleri vardır.

C. ENERJİYİ ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER

Değişim	Enerji üzerindeki etkisi
Aynı cisim daha hızlı hareket ediyor.	Kinetik enerji artar.
Aynı yük daha yüksek bir rafa konuyor.	Çekim potansiyel enerjisi artar.
Aynı hızla hareket eden daha büyük kütleli cisim kullanılıyor.	Kinetik enerji artar.
Yay daha fazla sıkıştırılıyor.	Esneklik potansiyel enerjisi artar.

EĞİK DÜZLEM DENEYİ: VERİDEN ÇIKARIM YAPALIM

Özdeş oyuncak arabalar farklı yüksekliklerden serbest bırakılıyor ve yolun sonundaki özdeş sünger bloklara çarpıyor. Süngerin itilme uzaklığı arabanın çarpma anındaki kinetik enerjisi hakkında fikir verir.

Deneme	Bırakılma yüksekliği (cm)	Arabanın kütlesi (g)	Süngerin itilme uzaklığı (cm)
1	10	100	4
2	20	100	8
3	30	100	12
4	20	150	11

1. 1, 2 ve 3. denemelerde değiştirilen bağımsız değişken nedir?

Bırakılma yüksekliği.

2. Yükseklik arttıkça süngerin itilme uzaklığındaki örüntü nedir?

Yükseklik arttıkça itilme uzaklığı düzenli olarak artmıştır.

3. Bu örüntüye göre yükseklik ile enerji arasında nasıl bir ilişki vardır?

Yükseklik arttıkça başlangıçtaki çekim potansiyel enerjisi ve çarpma anındaki kinetik enerji artar.

4. 2 ve 4. denemelerden kütlenin enerjiye etkisi hakkında ne çıkarılır?

Aynı yükseklikte kütle arttığında arabanın enerjisi artar; süngeri daha fazla iter.

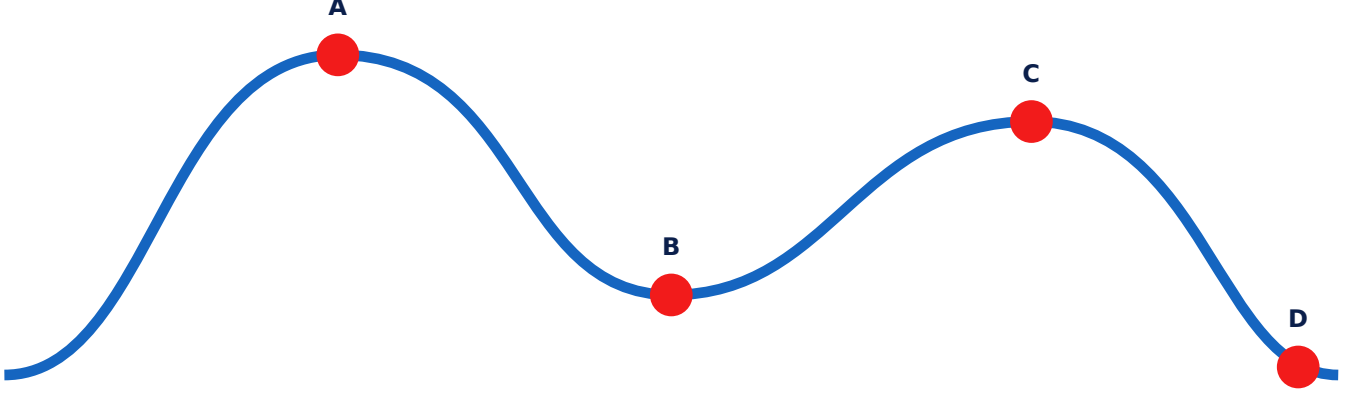
DENEYİ ADİL HÂLE GETİRELİM

Yüksekliğin etkisini araştırırken sabit tutulması gereken iki değişken yazınız.

Arabanın kütlesi, eğik düzlemin yüzeyi/eğimi, sünger türü ve başlangıç biçimi sabit tutulabilir.

A. ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİNİ İZLEYELİM

Sürtünmenin ihmal edildiği bir hız treni hareketini inceleyiniz.



Nokta	Kinetik enerji	Çekim potansiyel enerjisi	Açıklama
A	En az	En fazla	En yüksek nokta
B	Artmış	Azalmış	Aşağı inerken dönüşüm olur
C	B'den az	B'den fazla	Tekrar yükselmiştir
D	En fazla	En az	En alçak nokta

B. ÖRÜNTÜYÜ GENELLEYELİM

- ☒ Cisim aşağı inerken çekim potansiyel enerjisi azalır, kinetik enerjisi artar.
- ☒ Cisim yukarı çıkarken kinetik enerjisi azalır, çekim potansiyel enerjisi artar.
- ☒ Sürtünme yok sayıldığında toplam mekanik enerji hareket boyunca korunur.
- ☒ Bir enerji türündeki azalma, başka bir enerji türündeki artışla ilişkilidir.

C. BAŞKA BİR ÖRNEK

Yukarı fırlatılan bir topun yükselme ve düşme sürecindeki enerji dönüşümlerini açıklayınız.

Top yükselirken kinetik enerjisi çekim potansiyel enerjisine dönüşür. En üst noktada potansiyel enerji en büyük, kinetik enerji en küçüktür. Düşerken dönüşüm tersine gerçekleşir.

A. SÜRTÜNME VE ENERJİNİN KORUNUMU

Bir oyuncak araba aynı yükseklikten bırakıldığında pürüzsüz zeminde 180 cm, halı üzerinde 75 cm ilerliyor. Araba halı üzerinde ilerlerken tekerlekler ve yüzey hafifçe ısınıyor.

1. Arabanın halı üzerinde daha kısa mesafe ilerlemesinin nedeni nedir?

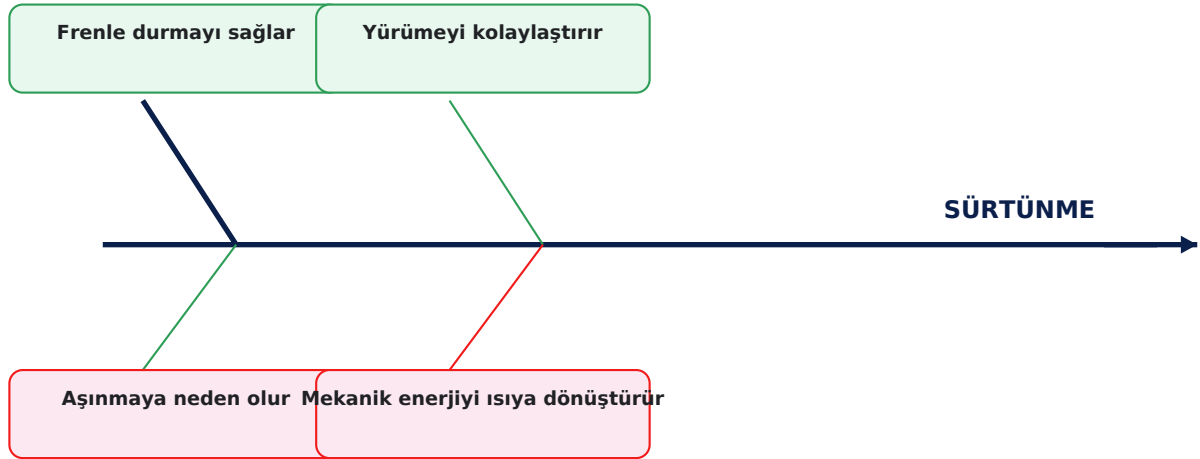
Halıdaki sürtünme kuvveti daha büyüktür ve hareketi daha fazla azaltır.

2. Arabanın mekanik enerjisinin bir bölümü hangi enerji türüne dönüşmüştür?

Isı (termal) enerjisine dönüşmüştür.

3. “Enerji kaybolmuştur.” ifadesini enerjinin korunumu açısından değerlendiriniz.

Enerji kaybolmaz; mekanik enerjinin bir bölümü ısı ve çok az ses enerjisine dönüşür. Toplam enerji korunur.

B. BALIK KILÇIĞI: SÜRTÜNMENİN ETKİLERİ**C. SONUÇ CÜMLESİ**

Enerjinin korunumu yasasını kendi cümlelerinizle yazınız.

Enerji yoktan var edilemez ve yok edilemez; yalnızca bir türden başka bir türe dönüşür.

STEM PERFORMANS GÖREVİ: ENERJİ DÖNÜŞÜM PARKURU

Bilye veya oyuncak araba kullanarak en az üç aşamalı bir parkur tasarlayınız. Parkurda çekim potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye, kinetik enerjinin tekrar potansiyel enerjiye dönüşümü gözlenmelidir. Güvenli ve düşük maliyetli malzemeler kullanınız.

Tasarım ölçütü	Örnek plan
Problem ve hedef	Bilyenin durmadan üç aşamayı tamamlaması
Parkurun üç aşaması	Yüksek rampa - alçak vadi - ikinci tepe
Her aşamadaki enerji türü ve dönüşüm	Başta çekim PE; inişte KE; çıkışta yeniden çekim PE
Sürtünmeyi azaltmak / kontrol etmek için önlem	Pürüzsüz yüzey, düzgün birleşim, uygun eğim
Test verisi ve geliştirme kararı	3 denemede ulaşılan mesafeyi ölçüp eğimi ayarlamak

ANALİTİK DEĞERLENDİRME VE ÖZ DEĞERLENDİRME

Ölçüt	3 - Tam	2 - Kısmen	1 - Geliştirilmeli
Enerji dönüşümlerini doğru açıklama	✓		
Parkurun çalışması ve güvenliği		✓	
Veri toplama ve kanıta dayalı geliştirme	✓		
İş birliği ve açıklama becerisi	✓		

Bu görevde öğrendiğim en önemli bilimsel fikir: Enerji kaybolmaz; dönüşür ve toplam enerji korunur.

Modelimi bir sonraki denemede şöyle geliştireceğim: Birleşimleri düzeltip sürtünmeyi azaltacağım.