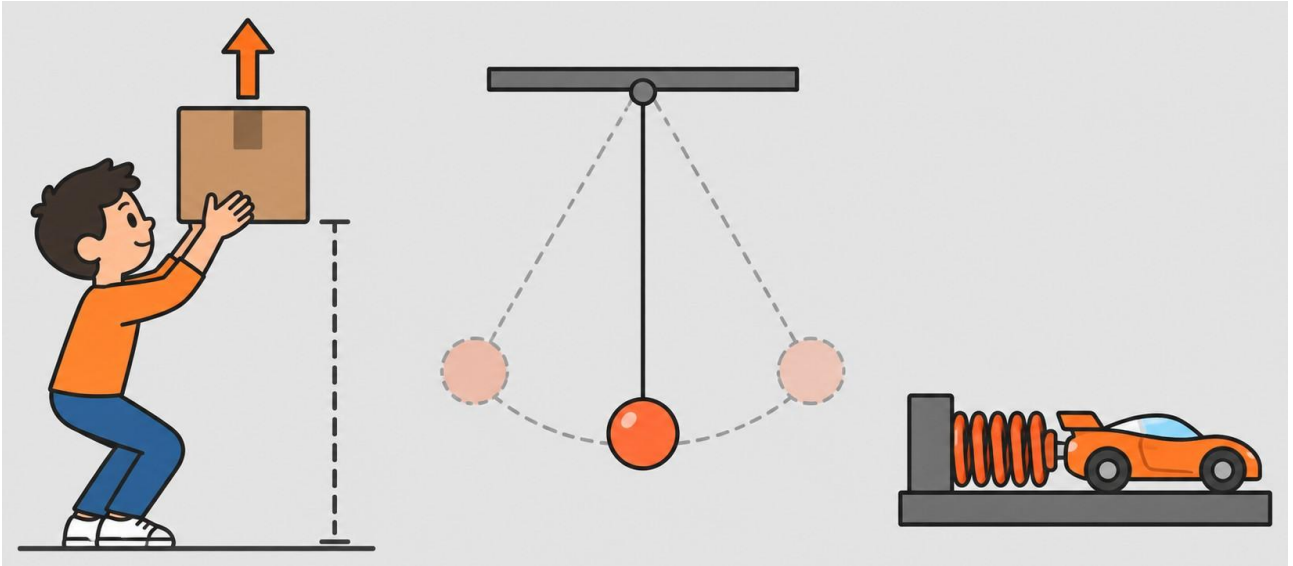


ETKİNLİK VE ÇALIŞMA FASİKÜLÜ

2. ÜNİTE • KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM

İki bölüm • 12 özgün çalışma • Karma değerlendirme • Ayrıntılı cevaplar



Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi

Enerji Dönüşümleri

Öğrenci adı / soyadı:

Sınıf / numara: Tarih:

2. ÜNİTE • FASİKÜL HARİTASI

İçindekiler ve Kazanım Haritası

Çalışmaları bölüm sırasıyla tamamlayabilir, karma değerlendirmeden sonra ayrıntılı cevaplarla karşılaştırabiliriz.

Bölüm	İçerik	Fasikül sayısı
1	Fiziksel iş: iki koşul ve günlük dildeki iş	3–4
1	İşi etkileyen değişkenler; joule ve newton ayrımı	5–6
1	Kinetik enerji ve potansiyel enerji türleri	7–8
2	Sarkaçta enerji dönüşümü	9–10
2	Düşen, yükselen ve esnek cisimlerde dönüşüm	11–12
2	Enerjinin korunumu ve sürtünmenin etkisi	13–14
—	Karma ünite değerlendirmesi	15–17
—	Ayrıntılı cevap anahtarı	18–25

Bu fasikülde geliştireceğimiz beceriler

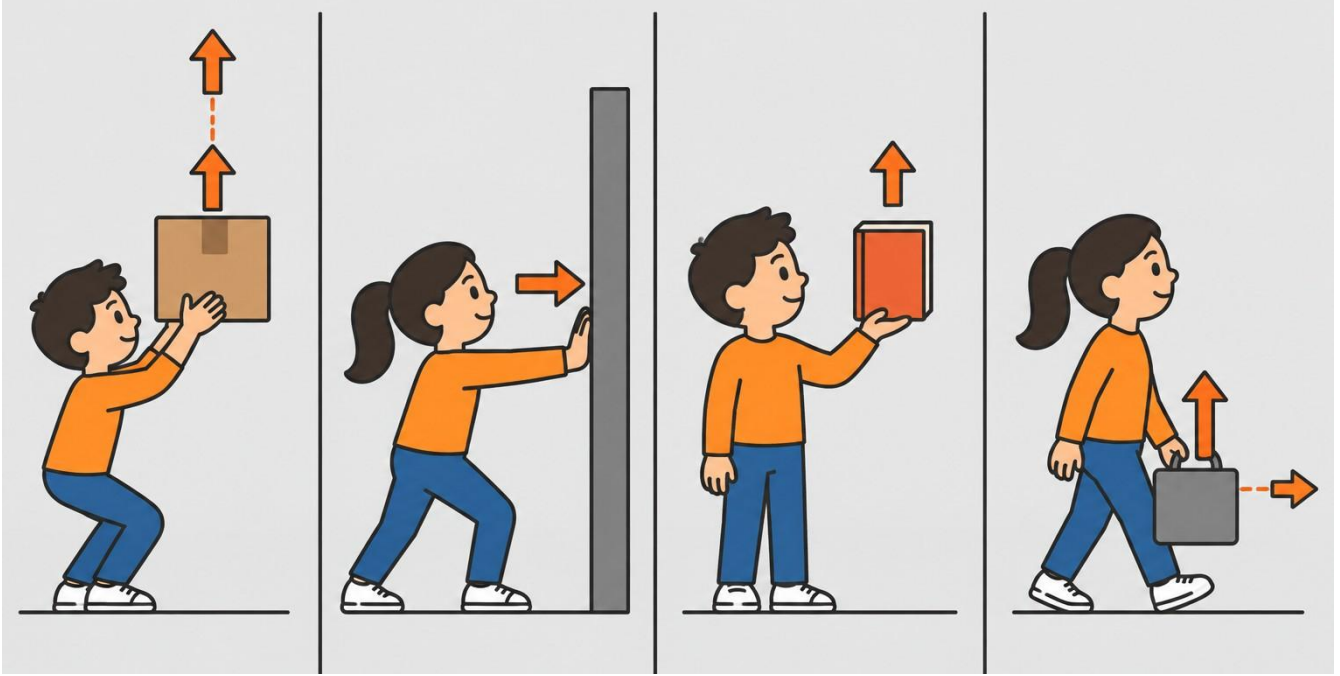
- 1 Günlük hayattaki iş ile fiziksel işi ölçüt kullanarak ayırt etme
- 2 İşi kuvvet ve kuvvet doğrultusundaki yer değiştirmeye ilişkilendirme
- 3 Kinetik enerjiyi kütle ve süratle, potansiyel enerjiyi konum ve biçimle ilişkilendirme
- 4 Sarkaç ve düşen cisim gözlemlerinden enerjinin korunumuna çıkarım yapma
- 5 Sürtünmenin enerjiyi yok etmediğini, dönüştürdüğünü açıklama

Not: Bu fasikül MEB 7. sınıf Fen Bilimleri kazanımlarıyla uyumlu özgün bir yardımcı kaynaktır; resmî ders kitabı veya resmî sınav dokümanı değildir.

2. ÜNİTE • KUVVET, İŞ VE ENERJİ İLİŞKİSİ • ÇALIŞMA 01-A

Fiziksel Anlamda İş

Bir kuvvetin iş yapması için cismin kuvvet doğrultusunda yer değiştirmesi gerekir.



İşin iki koşulu: Cisme kuvvet uygulanmalı VE cisim bu kuvvet doğrultusunda yer değiştirmelidir. Yer değiştirme yoksa ya da kuvvet ile hareket birbirine dikse o kuvvet fiziksel anlamda iş yapmaz.

1 Dört durumu inceleyelim: fiziksel anlamda iş var mı? Gerekçemizi yazalım.

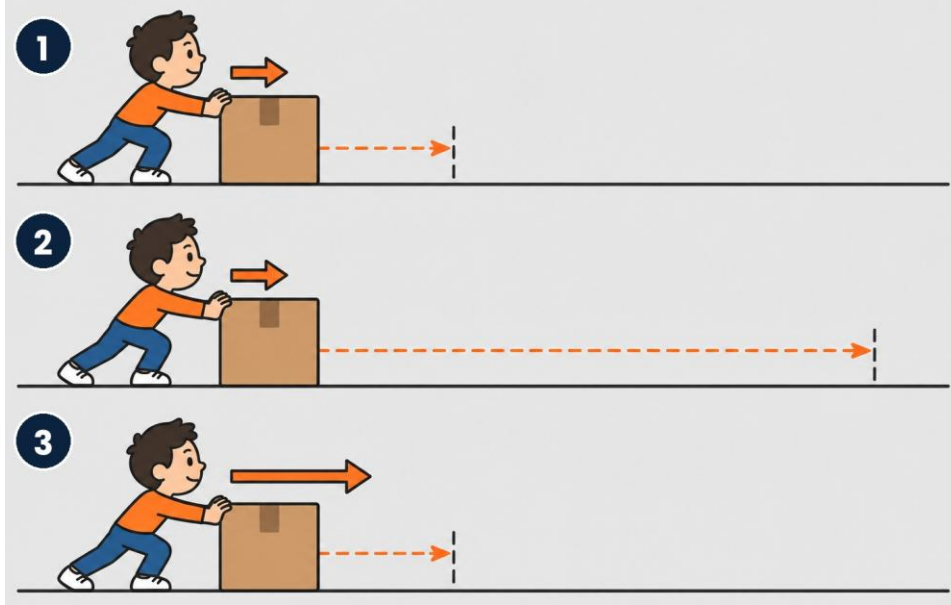
Durum	İş var mı?	Gerekçemiz
Kutuyu yukarı kaldırmak		
Duvarı itip hareket ettirememek		
Kitabı elde sabit tutmak		
Çantayı sabit yükseklikte yatay taşımak		

2 Günlük dilde "iş yaptım" dediğimiz ama fizikte iş sayılmayan bir örnek yazalım.

2. ÜNİTE • KUVVET, İŞ VE ENERJİ İLİŞKİSİ • ÇALIŞMA 01-B

İşi Neler Etkiler?

Aynı yöndeki kuvvet arttıkça veya kuvvet doğrultusundaki yer değiştirme büyüdükçe yapılan iş artar.



1 Üç şeridi karşılaştıralım ve yapılan işi büyükten küçüğe sıralayalım.

2 Tabloyu tamamlayalım.

Değişiklik	Yapılan iş
Aynı yer değiştirmede kuvvet artar	
Aynı kuvvette yer değiştirme artar	
Yer değiştirme sıfır olur	

3 Birimleri eşleştirelim.

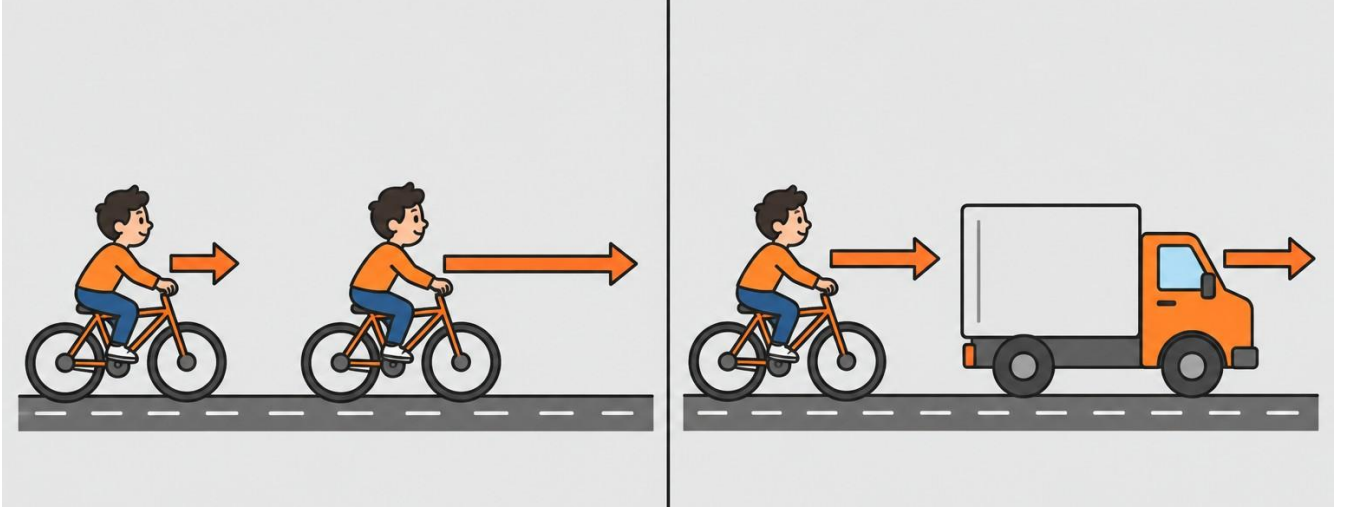
Büyüklük	Birimi	Sembolü
Kuvvet		
Yol / yer değiştirme		
İş		
Enerji		

Kavram tuzağı: Kuvvet enerji değildir. Kuvvetin birimi newton, iş ve enerjinin birimi joule'dür. Bir cisme kuvvet uygulanması tek başına iş yapıldığı anlamına gelmez.

2. ÜNİTE • KUVVET, İŞ VE ENERJİ İLİŞKİSİ • ÇALIŞMA 02-A

Kinetik Enerji

Hareket eden cisimlerin sahip olduğu enerjiye kinetik enerji denir.



1 İki kareyi inceleyelim. Her karede hangi cismin kinetik enerjisi daha fazladır? Nedenini yazalım.

Kare	Hangisinin kinetik enerjisi fazla?	Neden?
Sol kare		
Sağ kare		

2 Tabloyu tamamlayalım.

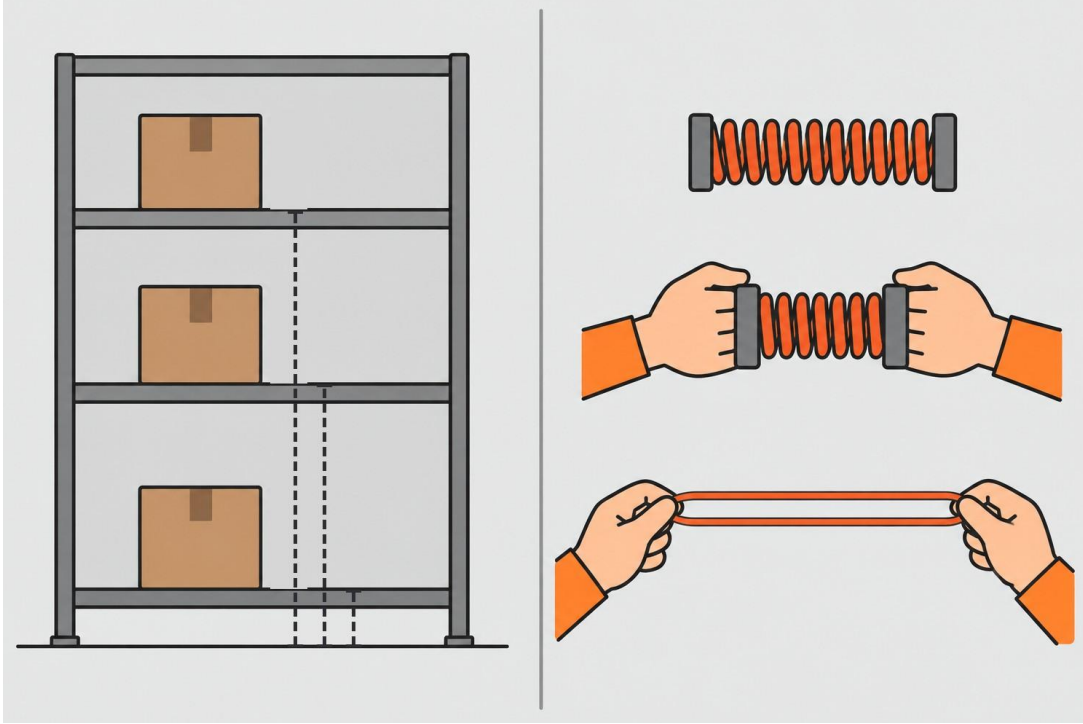
Değişiklik	Kinetik enerji
Aynı süratte kütle artar	
Aynı kütlede sürat artar	
Cisim durur	

3 Trafikte hız sınırlarının olmasını kinetik enerjiyle nasıl açıklarız?

2. ÜNİTE • KUVVET, İŞ VE ENERJİ İLİŞKİSİ • ÇALIŞMA 02-B

Potansiyel Enerji Türleri

Cisimlerin konumları veya biçimleri nedeniyle depoladıkları enerji potansiyel enerjidir.



1 İki potansiyel enerji türünü tabloya yazalım.

Enerji türü	Neye bağlıdır?	Artmasını sağlayan durum
Çekim potansiyel enerjisi		
Esneklik potansiyel enerjisi		

2 Aşağıdaki cisimler hangi enerji türüne sahiptir? İşaretleyelim.

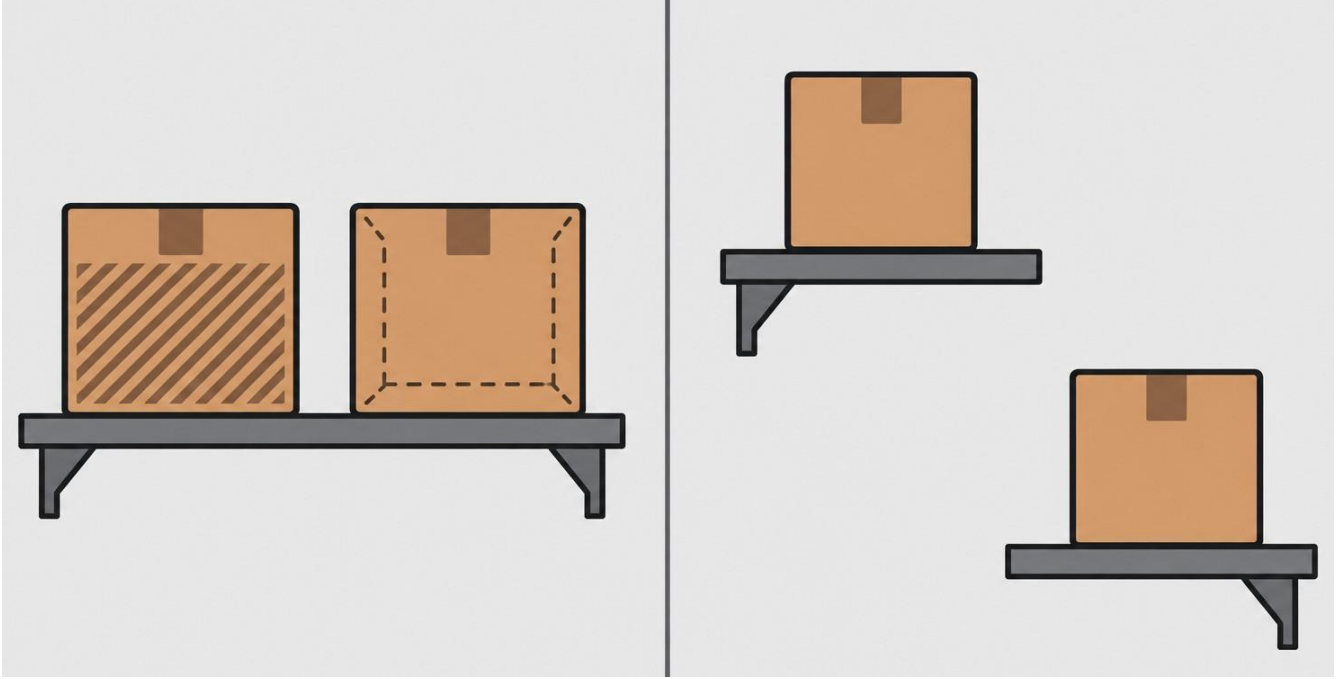
Cisim	Çekim potansiyel	Esneklik potansiyel	Kinetik
Rafta duran kitap	☐	☐	☐
Gerilmiş yay	☐	☐	☐
Yolda giden araba	☐	☐	☐
Sıkıştırılmış oyuncak yayı	☐	☐	☐

Referans düzeyi: "Yükseklik" bir başlangıç düzeyine göre belirlenir. Aynı cisim daha yüksek konuma çıkarıldığında çekim potansiyel enerjisi artar.

2. ÜNİTE • KUVVET, İŞ VE ENERJİ İLİŞKİSİ • ÇALIŞMA 03-A

Karşılaştıralım

Aynı türdeki iki cismi karşılaştırırken hangi değişkenin farklı olduğuna dikkat ederiz.



1 İki kareyi karşılaştıralım.

Kare	Farklı olan değişken	Hangisinin çekim potansiyel enerjisi fazla?	Neden?
Sol kare			
Sağ kare			

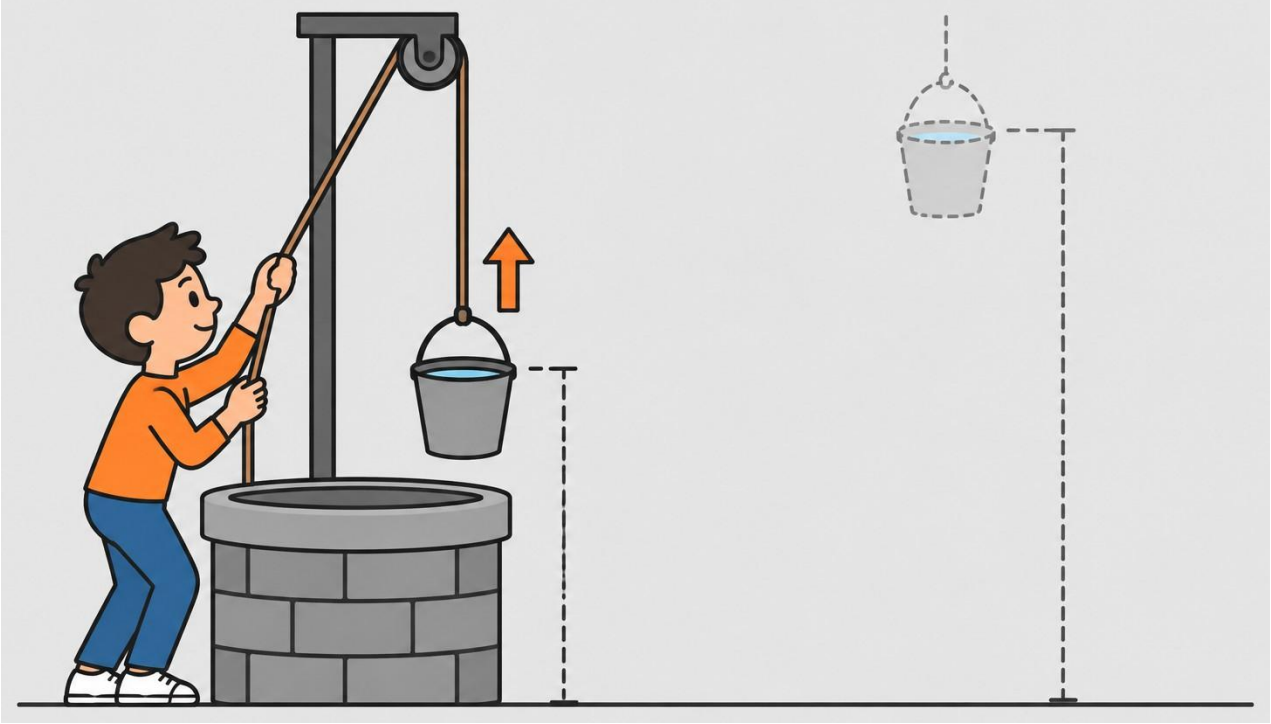
2 Aşağıdaki cümleleri D (doğru) veya Y (yanlış) olarak işaretleyelim; yanlış olanı düzeltelim.

Cümle	D / Y	Düzeltememiz
Bir cisme kuvvet uygulanması iş yapıldığı anlamına gelir.	D ☐ Y ☐	
İş ve enerjinin birimi aynıdır.	D ☐ Y ☐	
Duran bir cismin kinetik enerjisi sıfırdır.	D ☐ Y ☐	
Kuvvetin birimi joule'dür.	D ☐ Y ☐	

2. ÜNİTE • KUVVET, İŞ VE ENERJİ İLİŞKİSİ • ÇALIŞMA 03-B

İş ve Enerji İlişkisi

Enerji, iş yapabilme yeteneğidir ve iş gibi joule ile ölçülür.



1 Görseldeki durumu enerji açısından yorumlayalım.

Soru	Cevabımız
Fiziksel anlamda iş yapılıyor mu? Neden?	
Kovanın hangi enerjisi artıyor?	
Bu enerji nereden geliyor?	

2 Boşlukları tamamlayalım.

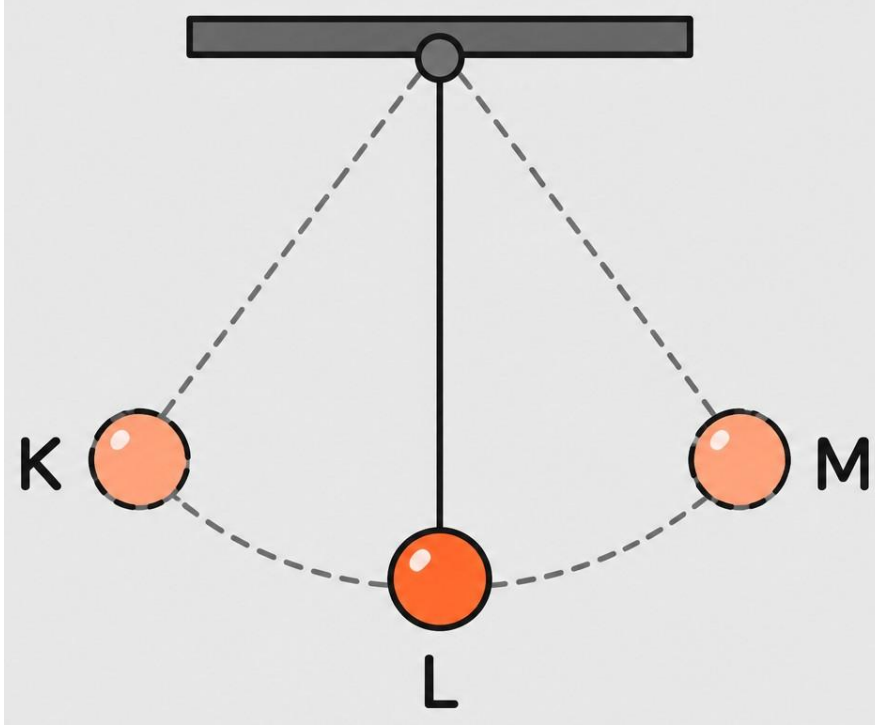
Enerji, _____ yapabilme yeteneğidir ve _____ birimiyle ölçülür. Bir cisim iş yaptığında enerji _____ veya enerji _____ gerçekleşir.

3 Kuvvet ile enerjiyi karıştırmamak için ne hatırlamalıyız? Yazalım.

2. ÜNİTE • ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ • ÇALIŞMA 04-A

Sarkacı Gözlemleyelim

Sarkaç salınırken enerji kaybolmaz; çekim potansiyel ve kinetik enerji arasında dönüşür.



1 Sarkacın enerji değişimini tabloya yazalım.

Konum	Çekim potansiyel enerjisi	Kinetik enerji
En yüksek nokta (K ve M)		
Aşağı inerken		
En alçak nokta (L)		
Yukarı çıkarken		

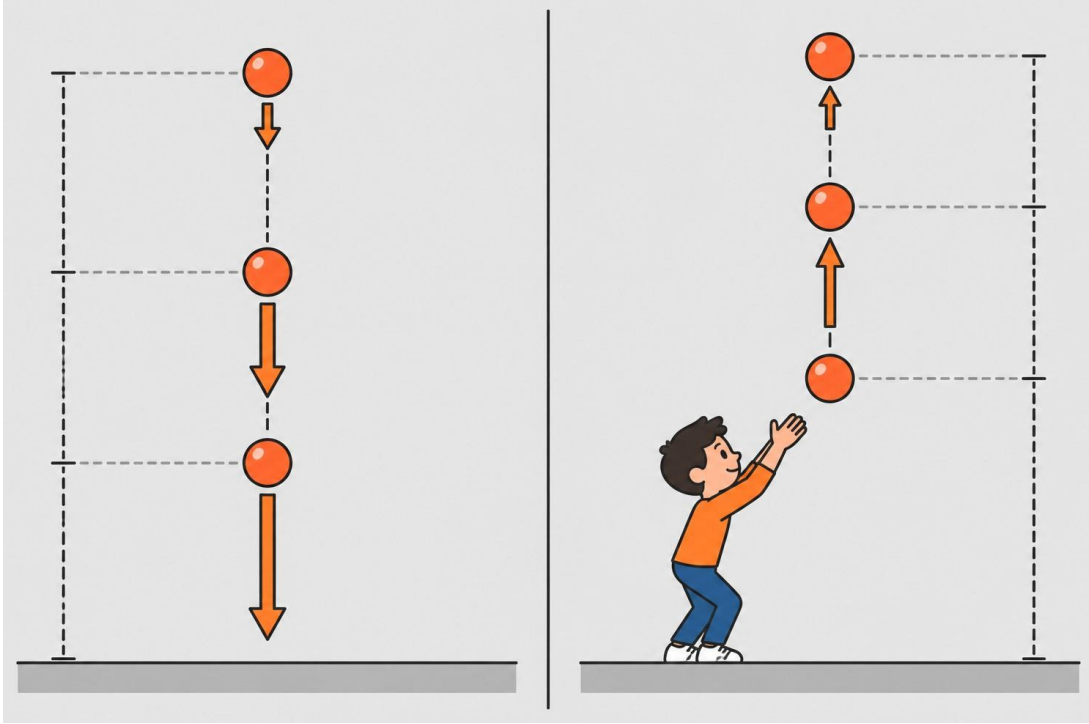
2 L konumunda sürat neden en fazladır? Açıklayalım.

3 K ve M noktaları aynı yükseklikte. Bu bize enerji hakkında ne söyler?

2. ÜNİTE • ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ • ÇALIŞMA 04-B

Düşen ve Yükselen Cisimler

Düşerken yükseklik azalır ve sürat artar; yukarı fırlatıldığında tersi olur.



1 Her iki durumda hangi enerji dönüşümü gerçekleşir? Yazalım.

Durum	Azalan enerji	Artan enerji	Dönüşüm
Top düşerken			
Top yükselirken			

Hız trenini yorumla

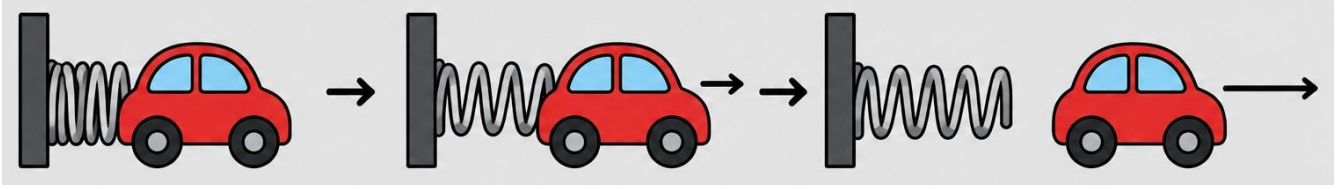
Tren tepenin üstünde çekim potansiyel enerjisini depolar. Aşağı inerken hızlandığı için kinetik enerjisi artar; yeniden yükselirken kinetik enerjisinin bir bölümü çekim potansiyel enerjisine dönüşür.

2 Hız treni ikinci tepeye çıkarken neden ilk tepeden daha yükseğe çıkamaz? Düşüncemizi yazalım.

2. ÜNİTE • ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ • ÇALIŞMA 05-A

Esnek Cisimlerde Dönüşüm

Sıkıştırılan yay veya gerilen lastik esneklik potansiyel enerjisi depolar.



1 Üç aşamadaki enerji değişimini yazalım.

Aşama	Esneklik potansiyel enerjisi	Kinetik enerji
1. aşama		
2. aşama		
3. aşama		

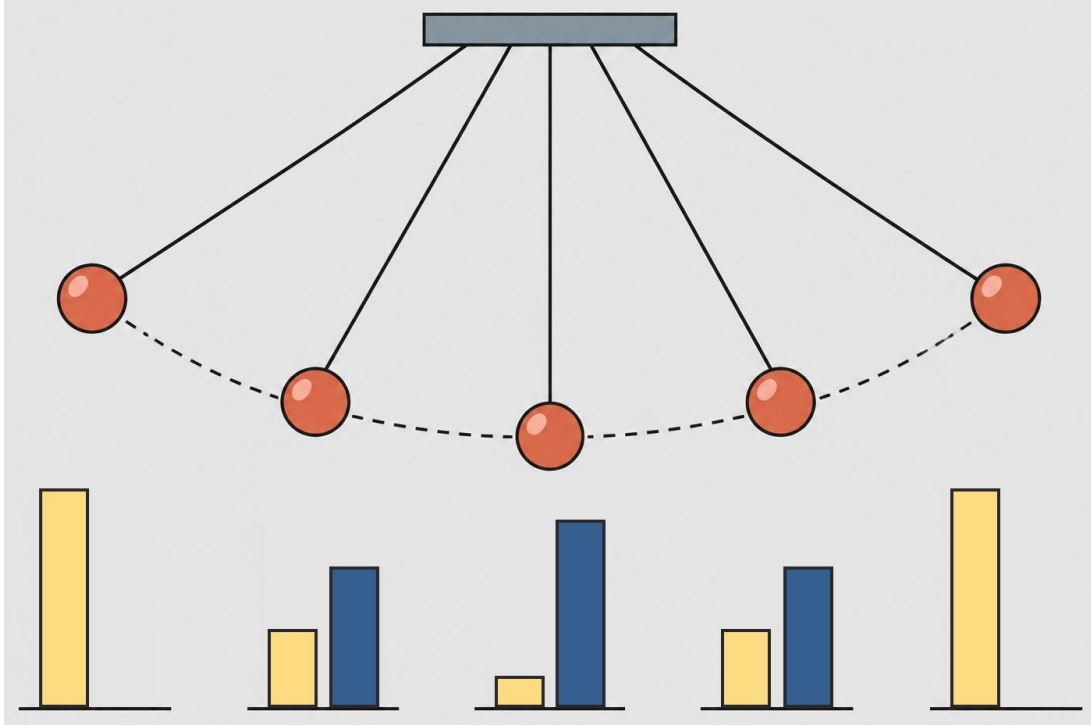
2 Aşağıdaki olaylarda hangi enerji dönüşümü gerçekleşir? Tabloyu tamamlayalım.

Olay	Enerji dönüşümü
Yayın oyuncak arabayı fırlatması	
Topun aşağı düşmesi	
Topun yukarı fırlatılması	
Bisiklet freninin ısınması	

3 Yayı daha çok sıkıştırırsak araba ne olur? Nedenini yazalım.

Enerjinin Korunumu

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



1 Görseldeki iki sütun neyi temsil ediyor olabilir? Toplam yüksekliğin sabit kalması bize ne anlatıyor?

2 Boşlukları tamamlayalım.

Enerji _____ var edilemez, var olan enerji de _____ edilemez; yalnızca bir türden başka bir türe _____. Sürtünmenin ihmal edildiği bir sistemde kinetik ve potansiyel enerjilerin _____ sabit kalır.

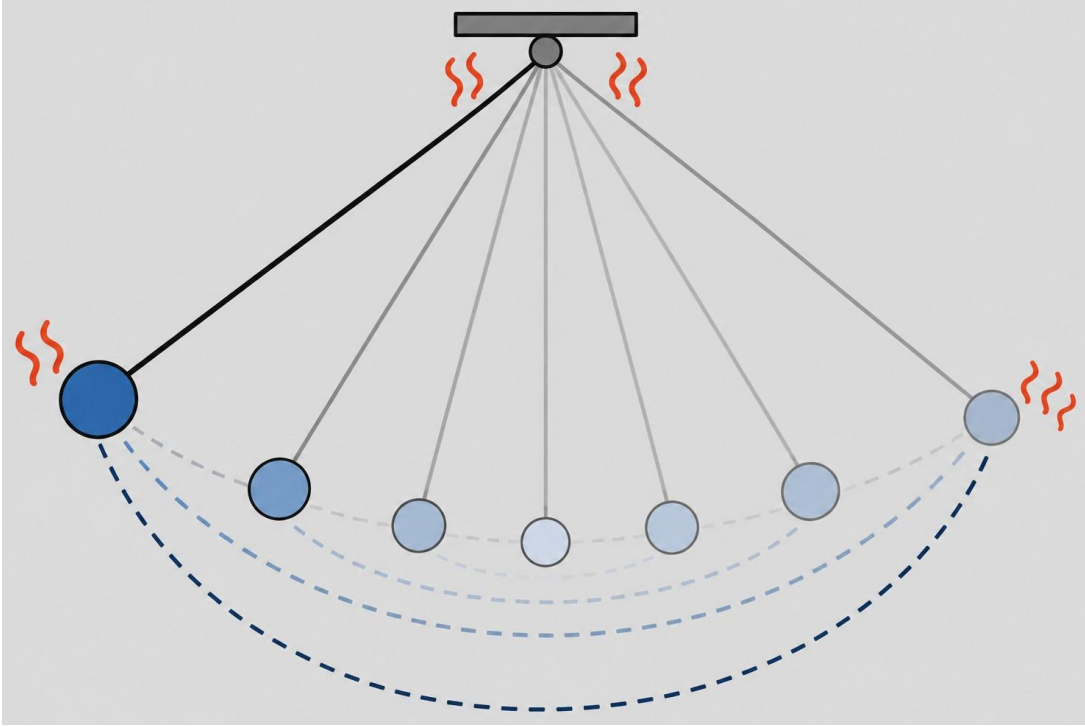
Kavram tuzağı: Kinetik enerjinin azalması toplam enerjinin azaldığını göstermez. Aynı anda potansiyel, ısı, ses veya başka bir enerji türü artabilir.

3 "Sarkaç yavaşlıyor, demek ki enerji yok oluyor." Bu çıkarımı düzeltelim.

2. ÜNİTE • ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ • ÇALIŞMA 06-A

Sürtünme Enerjiyi Yok Eder mi?

Gerçek ortamlarda sürtünme hareket enerjisinin bir bölümünü ısıya ve sese dönüştürür.



1 Sarkaç neden giderek daha az yükseliyor? Açıklayalım.

2 Kaybolmuş gibi görünen enerji nereye gitti? Tabloyu tamamlayalım.

Enerji nereye dönüştü?	Nasıl fark ederiz?

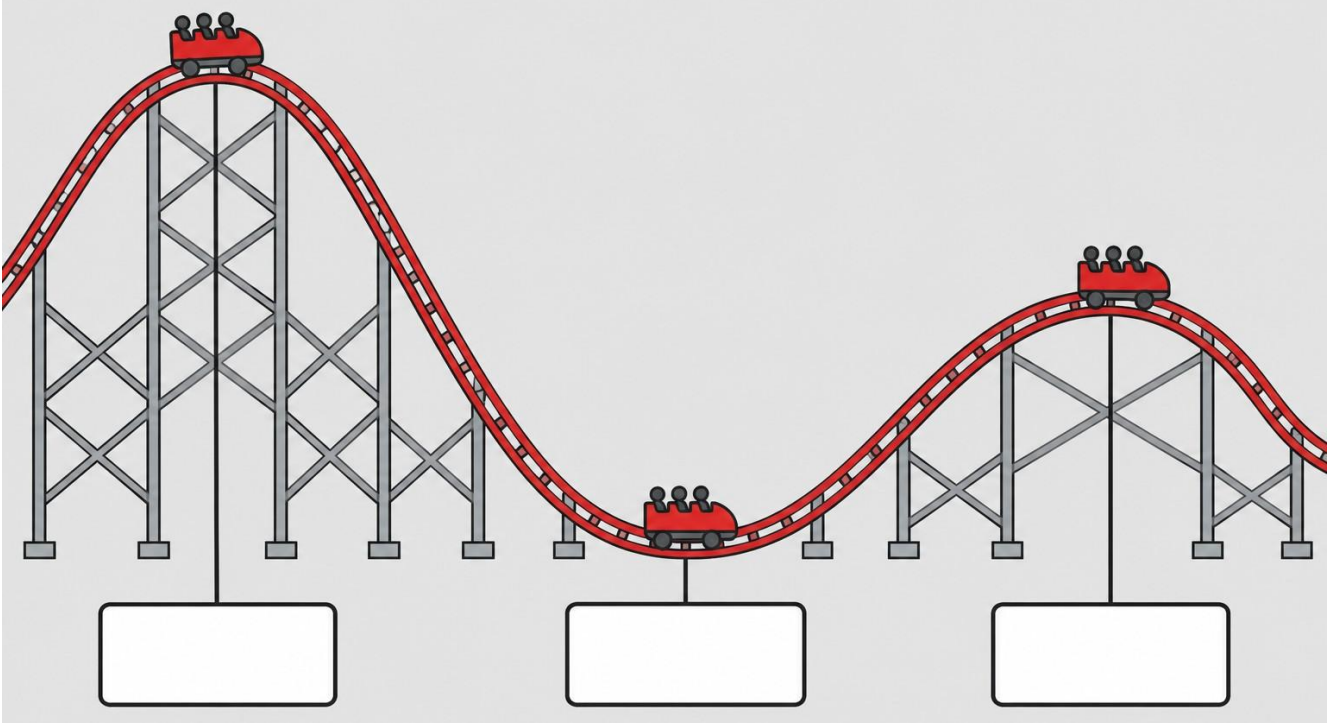
Sistemin sınırı önemlidir: Yalnız hareket eden cisme bakıldığında mekanik enerji azalmış görünür. Cisim, hava ve çevre birlikte düşünüldüğünde toplam enerji korunur.

3 Fren yapan bisikletin frenlerinin ısınması bize ne gösterir? Yazalım.

2. ÜNİTE • ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ • ÇALIŞMA 06-B

Dönüşüm Zincirini Kuralım

Günlük yaşamdaki olayları enerji dönüşüm zinciri olarak yazabiliriz.



1 Hız treninin üç konumundaki enerji durumunu yazalım.

Konum	Çekim potansiyel	Kinetik	Neden?
1. tepenin üstü			
Çukurun dibi			
2. tepenin üstü			

2 Aşağıdaki olaylar için enerji dönüşüm zinciri yazalım.

Olay	Dönüşüm zinciri
Gerilmiş lastikle fırlatılan kâğıt top	
Çatıdan düşüp yere çarpan ve ses çıkaran bir cisim	

Ünitenin özeti: Fiziksel iş için kuvvet ve kuvvet doğrultusunda yer değiştirme gerekir; iş ve enerjinin birimi joule'dür. Kinetik enerji kütle ve süratle, çekim potansiyel enerjisi ağırlık ve yükseklikle artar. Enerji türler arasında dönüşür; sürtünme enerjiyi yok etmez, ısı ve sese dönüştürür.

2. ÜNİTE • KARMA DEĞERLENDİRME • 1 / 3

Ünite Değerlendirme Soruları

Soruları okuyup uygun seçeneği işaretleyelim.

Bir öğrenci duvarı bütün gücüyle itiyor, ancak duvar hiç hareket etmiyor.

1 Fiziksel anlamda iş yapılmamasının nedeni nedir?

- A) Kuvvet uygulanmaması
- B) Yer değiştirme olmaması
- C) Duvarın kütsesiz olması
- D) Enerjinin birimsiz olması

2 İş ve enerjinin ortak birimi hangisidir?

- A) Newton
- B) Metre
- C) Joule
- D) Saniye

3 Bir çantayı sabit yükseklikte yatay olarak taşıyan kişi için hangisi doğrudur?

- A) Çantayı yukarıda tutan kuvvet iş yapar
- B) Kuvvet ile yer değiştirme dik olduğu için o kuvvet iş yapmaz
- C) Hiç kuvvet uygulanmaz
- D) Çantanın enerjisi sıfırdır

4 Bir kutu aynı yönde uygulanan kuvvetle daha uzun mesafe itilirse yapılan iş nasıl değişir?

- A) Artar
- B) Azalır
- C) Sıfır olur
- D) Kesinlikle değişmez

Ünite Değerlendirme Soruları

Soruları okuyup uygun seçeneği işaretleyelim.

- 5** Aynı kütleli iki bisikletten daha süratli olanın hangi enerjisi daha fazladır?
- A) Kinetik enerjisi
B) Esneklik potansiyel enerjisi
C) Kimyasal enerjisi
D) Çekim potansiyel enerjisi
- 6** Aynı rafta duran eşit büyüklükteki dolu ve boş kutulardan hangisinin çekim potansiyel enerjisi daha fazladır?
- A) Boş kutunun
B) Dolu kutunun
C) İkisinin de sıfırdır
D) Yükseklik bilinmeden karşılaştırılmaz
- 7** Aşağıdakilerden hangisi esneklik potansiyel enerjisine sahiptir?
- A) Duran düz taş
B) Gerilmiş yay
C) Boş fincan
D) Sabit duvar
- 8** Bir sarkaç en alçak konumdan geçerken hangi enerjisi en fazladır?
- A) Kinetik enerji
B) Çekim potansiyel enerjisi
C) Esneklik potansiyel enerjisi
D) Kimyasal enerji

2. ÜNİTE • KARMA DEĞERLENDİRME • 3 / 3

Ünite Değerlendirme Soruları

Soruları okuyup uygun seçeneği işaretleyelim.

9 Yukarı fırlatılan top yükselirken hangi dönüşüm gerçekleşir?

- A) Çekim potansiyel → kinetik
- B) Kinetik → çekim potansiyel
- C) Isı → ışık
- D) Esneklik potansiyel → kimyasal

10 Sıkıştırılmış yayın oyuncak arabayı harekete geçirmesinde hangi dönüşüm vardır?

- A) Kinetik → çekim potansiyel
- B) Esneklik potansiyel → kinetik
- C) Isı → kimyasal
- D) Işık → ses

Bir bisikletçi fren yaptıktan sonra fren balatalarının ve tekerleklerin ısındığını fark etmiştir.

11 Bu gözlem neyi gösterir?

- A) Enerjinin yok olduğunu
- B) Kinetik enerjinin ısıya dönüştüğünü
- C) Kütlenin enerjiye dönüştüğünü
- D) Çekim potansiyel enerjisinin değişmediğini

12 Enerjinin korunumu için doğru ifade hangisidir?

- A) Enerji yalnız hareket sırasında vardır
- B) Enerji her dönüşümde azalır
- C) Enerji yoktan var edilebilir
- D) Enerji tür değiştirir; toplam enerji korunur

FenYörünge

AYRINTILI CEVAP ANAHTARI

2. ÜNİTE • KUVVET VE ENERJİYİ KEŞFEDELİM

Yanıtlar; kavram, veri ve neden–sonuç ilişkileriyle açıklanmıştır.

SORUYU OKU → BİLGİYİ HATIRLA → NEDENİ AÇIKLA

CEVAP ANAHTARI • 1. BÖLÜM • ÇALIŞMA 01-A – 01-B

Fiziksel İş ve Değişkenleri • Ayrıntılı Yanıtlar

01-A • 1. görev — Durum	İş var mı?	Gerekçe
Kutuyu yukarı kaldırmak	Vardır	Kuvvet ve yer değiştirme aynı doğrultuda ve yukarı yönlüdür.
Duvarı itip hareket ettirememek	Yoktur	Yer değiştirme gerçekleşmez.
Kitabı elde sabit tutmak	Yoktur	Yer değiştirme gerçekleşmez.
Çantayı yatay taşımak	Yoktur	Çantayı yukarıda tutan kuvvet ile yer değiştirme birbirine diktir.

01-A • 2. GÖREV

Örnekler: Ağır bir çantayı sırtta taşıyıp yorulmak, uzun süre ayakta durmak, duvarı itmek, sıra beklerken bir kutuyu elde tutmak. Bunlarda yorulsak da fiziksel anlamda iş yapılmamış olabilir; çünkü kuvvet doğrultusunda yer değiştirme yoktur.

01-B • 1 ve 2. GÖREVLER

1. görev: En fazla iş ikinci ve üçüncü şeritte yapılır (ikisinde de bir değişken artmıştır); en az iş birinci şeritte yapılır. İkinci şeritte yer değiştirme, üçüncü şeritte kuvvet artmıştır.
2. görev: Aynı yer değiştirmede kuvvet artarsa iş ARTAR. Aynı kuvvette yer değiştirme artarsa iş ARTAR. Yer değiştirme sıfır olursa iş SIFIR olur.

01-B • 3. görev — Büyüklük	Birim	Sembol
Kuvvet	Newton	N
Yol / yer değiştirme	Metre	m
İş	Joule	J
Enerji	Joule	J

CEVAP ANAHTARI • 1. BÖLÜM • ÇALIŞMA 02-A – 02-B

Kinetik ve Potansiyel Enerji • Ayrıntılı Yanıtlar

02-A • 1. görev — Kare	Hangisi fazla?	Neden?
Sol kare	Uzun oklu (daha süratli) bisiklet	Kütleler eşitken sürat arttıkça kinetik enerji artar.
Sağ kare	Kamyon	Süratler eşitken kütle arttıkça kinetik enerji artar.

02-A • 2 ve 3. GÖREVLER

2. görev: Aynı süratte kütle artarsa kinetik enerji ARTAR. Aynı kütlede sürat artarsa ARTAR. Cisim durursa SIFIR olur.
3. görev: Sürat arttıkça aracın kinetik enerjisi artar. Kaza anında bu enerjinin tamamı çok kısa sürede başka türlere dönüşür ve hasar büyür. Hız sınırları kinetik enerjiyi sınırlandırarak kazanın sonuçlarını hafifletmeyi amaçlar.

02-B • 1. görev — Enerji türü	Neye bağlıdır?	Artmasını sağlayan durum
Çekim potansiyel enerjisi	Ağırlık ve yerden yükseklik	Cismin ağırlığının veya yüksekliğinin artması
Esneklik potansiyel enerjisi	Şekil değişiminin miktarı	Esnek cismin daha fazla sıkıştırılması ya da gerilmesi

02-B • 2. GÖREV

Rafta duran kitap → çekim potansiyel. Gerilmiş yay → esneklik potansiyel. Yolda giden araba → kinetik (ayrıca yerden yüksekliği varsa çekim potansiyel de olabilir). Sıkıştırılmış oyuncak yayı → esneklik potansiyel.

CEVAP ANAHTARI • 1. BÖLÜM • ÇALIŞMA 03-A – 03-B

Karşılaştırma ve İş–Enerji Bağı • Ayrıntılı Yanıtlar

03-A • 1. görev — Kare	Farklı değişken	Hangisi fazla?	Neden?
Sol kare	Ağırlık	Dolu kutunun	Yükseklikler eşitken daha ağır cismin çekim potansiyel enerjisi fazladır.
Sağ kare	Yükseklik	Üstteki rafta duranın	Ağırlıklar eşitken daha yüksekteki cismin enerjisi fazladır.

03-A • 2. GÖREV

(1) Y — kuvvet uygulamak tek başına iş yapıldığı anlamına gelmez; yer değiştirme de gerekir. (2) D — ikisinin de birimi joule'dür. (3) D. (4) Y — kuvvetin birimi newton'dur.

03-B • 1. görev — Soru	Cevap
İş yapılıyor mu?	Evet; kuvvet yukarı, yer değiştirme de yukarı yönlüdür.
Kovanın hangi enerjisi artıyor?	Çekim potansiyel enerjisi (yüksekliği arttığı için).
Bu enerji nereden geliyor?	İpi çeken kişinin yaptığı işten aktarılır.

03-B • 2 ve 3. GÖREVLER

2. görev: Enerji, iş yapabilme yeteneğidir ve JOULE birimiyle ölçülür. Bir cisim iş yaptığında enerji AKTARIMI veya enerji DÖNÜŞÜMÜ gerçekleşir.

3. görev: Birimleri hatırlamak yeterlidir: kuvvet newton (N), iş ve enerji joule (J). Ayrıca kuvvet uygulamak tek başına iş yapmak değildir; yer değiştirme şartı vardır.

CEVAP ANAHTARI • 2. BÖLÜM • ÇALIŞMA 04-A – 04-B

Sarkaç ve Düşen Cisimler • Ayrıntılı Yanıtlar

04-A • 1. görev — Konum	Çekim potansiyel	Kinetik
En yüksek nokta (K ve M)	En fazla	En az; anlık olarak sıfır olabilir
Aşağı inerken	Azalır	Artar
En alçak nokta (L)	En az	En fazla
Yukarı çıkarken	Artar	Azalır

04-A • 2 ve 3. GÖREVLER

2. görev: Sarkaç aşağı inerken yüksekliği azalır; çekim potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşür. En alçak noktada dönüşüm en fazla olduğu için kinetik enerji ve dolayısıyla sürat en yüksek değerine ulaşır.

3. görev: Aynı yükseklikte oldukları için K ve M noktalarındaki çekim potansiyel enerjileri eşittir. Sürtünme ihmal edilirse sarkaç bıraktığımız yükseklikle aynı yüksekliğe çıkar; bu, toplam enerjinin korunduğunu gösterir.

04-B • 1. görev — Durum	Azalan	Artan	Dönüşüm
Top düşerken	Çekim potansiyel	Kinetik	Çekim potansiyel → kinetik
Top yükselirken	Kinetik	Çekim potansiyel	Kinetik → çekim potansiyel

04-B • 2. GÖREV

Çünkü gerçek ortamda sürtünme ve hava direnci vardır. Tren ilerlerken kinetik enerjisinin bir bölümü ısıya ve sese dönüşür. Elde kalan enerji ilk tepedeki kadar yüksekliğe çıkmaya yetmez. Enerji yok olmaz; çevreye aktarılır.

Esnek Cisimler ve Korunum • Ayrıntılı Yanıtlar

05-A • 1. görev — Aşama	Esneklik potansiyel	Kinetik
1. aşama (yay sıkışık, araba duruyor)	En fazla	Sıfır
2. aşama (yay açılıyor, araba hareketleniyor)	Azalıyor	Artıyor
3. aşama (yay açık, araba hızlı)	Sıfıra yakın	En fazla

05-A • 2. görev — Olay	Enerji dönüşümü
Yayın oyuncak arabayı fırlatması	Esneklik potansiyel → kinetik
Topun aşağı düşmesi	Çekim potansiyel → kinetik
Topun yukarı fırlatılması	Kinetik → çekim potansiyel
Bisiklet freninin ısınması	Kinetik → ısı ve ses

05-A • 3. GÖREV

Araba daha hızlı ve daha uzağa gider. Çünkü yayı daha çok sıkıştırdığımızda depolanan esneklik potansiyel enerjisi artar; serbest bırakıldığında arabaya daha fazla kinetik enerji aktarılır.

05-B • 1, 2 ve 3. GÖREVLER

1. görev: İki sütun kinetik enerji ile çekim potansiyel enerjisini temsil eder. Konumdan konuma biri artarken diğeri azalır; toplam yüksekliğin sabit kalması, sürtünme ihmal edildiğinde toplam enerjinin korunduğunu gösterir.
2. görev: Enerji YOKTAN var edilemez, var olan enerji de YOK edilemez; yalnızca bir türden başka bir türe DÖNÜŞÜR. Sürtünmenin ihmal edildiği bir sistemde kinetik ve potansiyel enerjilerin TOPLAMI sabit kalır.
3. görev: Doğrusu: Sarkaç yavaşlıyor, çünkü mekanik enerjisinin bir bölümü sürtünme ve hava direnci nedeniyle ısıya ve sese dönüşüyor. Enerji yok olmuyor; çevreye aktarılıyor.

CEVAP ANAHTARI • 2. BÖLÜM • ÇALIŞMA 06-A – 06-B

Sürtünme ve Dönüşüm Zinciri • Ayrıntılı Yanıtlar

06-A • 1 ve 3. GÖREVLER

1. görev: Gerçek ortamda hava direnci ve ipin bağlantı noktasındaki sürtünme vardır. Her salınımında mekanik enerjinin bir bölümü ısıya ve sese dönüşür; geriye kalan enerji öncekiyle aynı yüksekliğe çıkmaya yetmez.
3. görev: Kinetik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösterir. Bisikletin hareket enerjisi fren yüzeylerindeki sürtünmeyle ısıya ve sese dönüşür; bu yüzden bisiklet yavaşlar ve frenler ısınır.

06-A • 2. görev — Enerji nereye dönüştü?	Nasıl fark ederiz?
Isı	Temas eden yüzeyler ısınır.
Ses	Sürtünme ve çarpma sesleri duyulur.
Şekil değişimi	Yüzeylerde aşınma ve iz oluşur.

06-B • 1. görev — Konum	Çekim potansiyel	Kinetik	Neden?
1. tepenin üstü	En fazla	En az	Yükseklik en fazla, sürat en az.
Çukurun dibi	En az	En fazla	Yükseklik en az, sürat en fazla.
2. tepenin üstü	Orta	Orta	Yükseldiği için potansiyel artar; sürtünme nedeniyle ilk tepeye ulaşamaz.

06-B • 2. görev — Olay	Dönüşüm zinciri
Gerilmiş lastikle fırlatılan kâğıt top	Esneklik potansiyel → kinetik → çekim potansiyel → kinetik
Çatıdan düşüp yere çarpan cisim	Çekim potansiyel → kinetik → ısı ve ses

Ünite Değerlendirme Soruları • Ayrıntılı Yanıtlar

Soru	Yanıt	Gerekçe
1	B	Yer değiştirme olmadığı için uygulanan kuvvet fiziksel iş yapmaz.
2	C	İş ve enerji joule (J) ile ifade edilir.
3	B	Kuvvet yukarı, yer değiştirme yatay; ikisi dik olduğu için iş yapılmaz.
4	A	Kuvvet doğrultusundaki yer değiştirme arttıkça iş artar.
5	A	Aynı kütlede sürat arttıkça kinetik enerji artar.
6	B	Yükseklikler eşitken daha ağır cismin çekim potansiyel enerjisi fazladır.
7	B	Gerilmiş veya sıkıştırılmış esnek cisimler esneklik potansiyel enerjisi depolar.
8	A	En alçak noktada sürat ve dolayısıyla kinetik enerji en fazladır.
9	B	Top yükselirken yavaşlar; kinetik enerji çekim potansiyele dönüşür.
10	B	Yayda depolanan enerji arabanın kinetik enerjisine dönüşür.
11	B	Sürtünme hareket enerjisinin bir bölümünü ısı ve sese dönüştürür.
12	D	Enerji tür değiştirir; toplam enerji korunur.

