

2. ÜNİTE CEVAP ANAHTARI

Ön Değerlendirme



Tanımlanamaz. İş yapılabilmesi için uygulanan kuvvet doğrultusunda yer değiştirme olması gerekir.

Kuvvet ile yer değiştirme birbirine dik olduğu için iş yapılmaz.

Duvarda yer değiştirme olmadığı için iş yapılmaz.

Öğrenci yer değiştirmedeği için iş yapılmaz.

Enerji Biçimleri: Mekanik enerji, kimyasal enerji, nükleer enerji, ısı, ışık, ses, elektrik enerjisi.

Günlük hayatta en çok kullanılan enerji biçimi elektrik enerjisidir.

Her iki durumda da yaptığı iş aynıdır. Yürüyen merdivenle çıktığında kendi biyolojik enerjisini harca-
maz ancak merdivenle çıktığında enerji harcar.

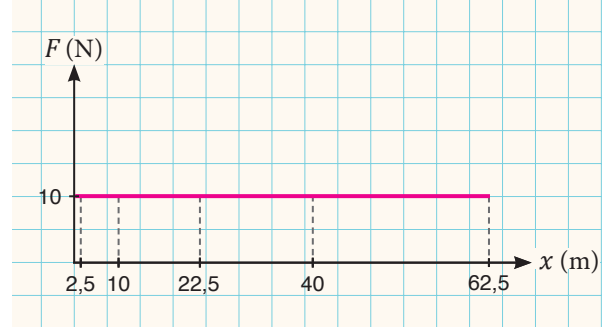
2.1. Etkinlik

Adı KUVVET VE YER DEĞİŞTİRME İLİŞKİSİ

İşlem Basamakları Cevaplar (Muhtemel değerler kullanılarak oluşturulmuştur.)

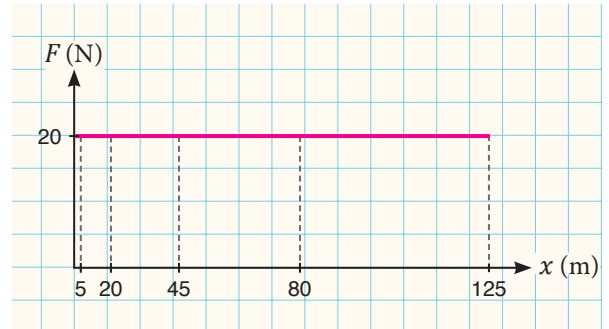
4.

Zaman(s)	Kuvvet (N)	Yer Değiştirme (m)
1	10	2,5
2	10	10
3	10	22,5
4	10	40
5	10	62,5

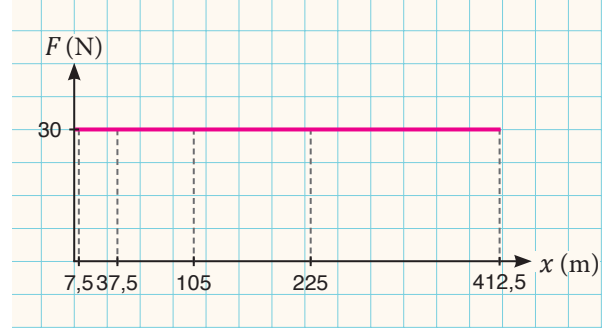


5.

Zaman(s)	Kuvvet (N)	Yer Değiştirme (m)
1	20	5
2	20	20
3	20	45
4	20	80
5	20	125



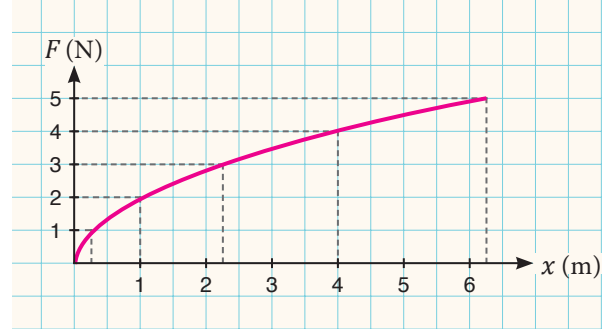
Zaman(s)	Kuvvet (N)	Yer Değişirme (m)
1	30	7,5
2	30	30
3	30	67,5
4	30	80
5	30	187,5



6. $W = F_{ort} \cdot x$

7.

Zaman(s)	Kuvvet (N)	Yer Değişirme (m)
1	1	0,25
2	2	1
3	3	2,25
4	4	4
5	5	6,25

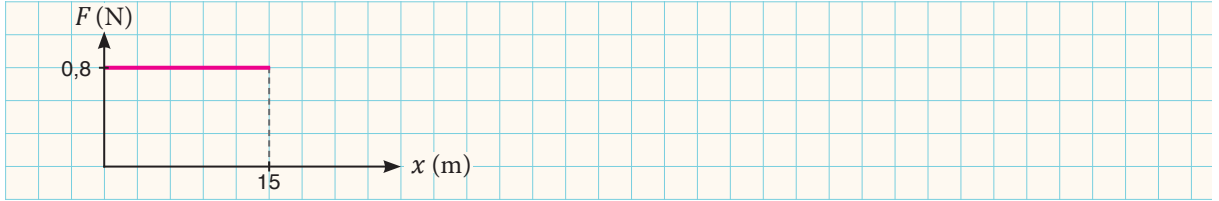


8. Kuvvet arttıkça birim zamanda yapılan yer değişirme de artmıştır.

9. İş kuvvet ve yer değişirmenin çarpımıyla bulunur. İş kuvvet ve yer değişirme ile doğru orantılıdır.

Değerlendirme

1. Kuvvetin düşey bileşeni iş yapmaz, yatay bileşeni iş yapar.

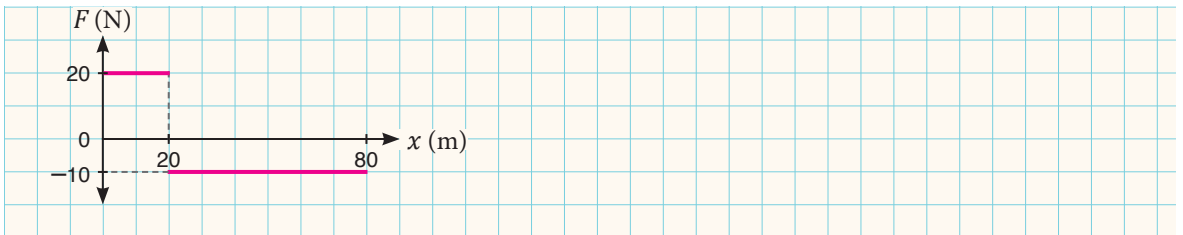


2. a) Yer değişirme, iş

b) 200 J

c) 100 J

3. a)



b) -40 m

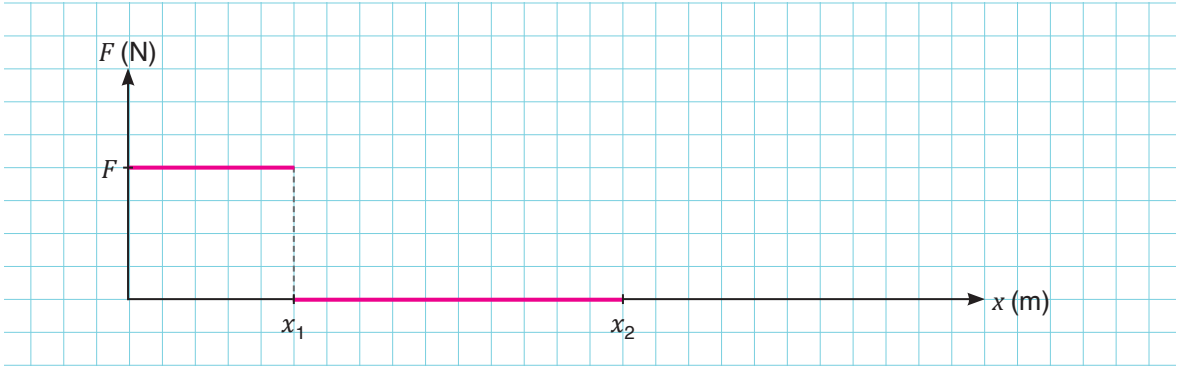
c) Deryanın yaptığı iş $W = 20 \cdot 20 + 60 \cdot 10 = 1000$ J olur.

2.1. Soru

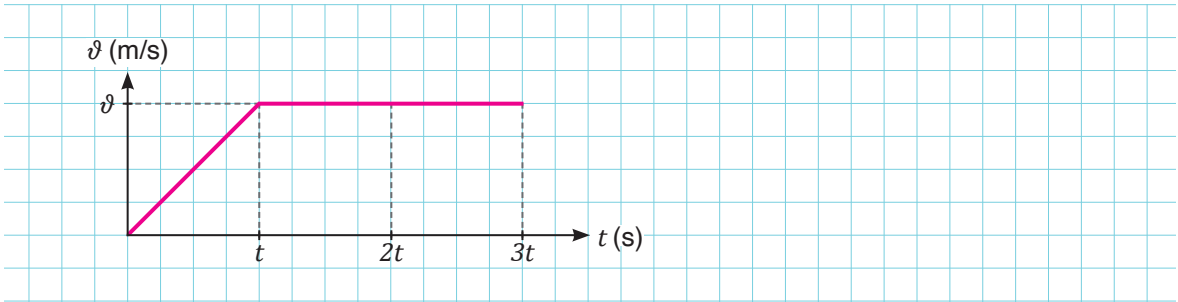
- a) Cisme önce hareket yönünde sabit bir kuvvet uygulanarak cismin hızlanması sağlanmıştır. Daha sonra cisme hareketle aynı yönde ve giderek azalan bir kuvvet uygulanmıştır. Bu durumda cismin hız değişim oranı azalmıştır. $2x$ yolun sonunda harekete ters yönde önce artan, $3x$ konumundan sonra azalan kuvvetlerle cismin enerjisi azaltılmıştır.
- b) $W_{net} = F_{net} \cdot \Delta x$ matematiksel modelinden yararlanılarak $W_{net} = F \cdot x + \frac{F}{2} \cdot x - \frac{F}{2} \cdot x - \frac{F}{2} \cdot x = \frac{F}{2} \cdot x$ bulunur.

2.2. Soru

a)

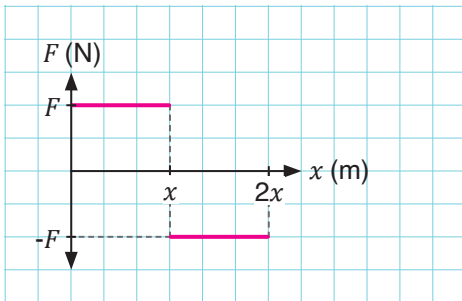


- b) Net kuvvetin etkisiyle roket hızlanır. Uzay boşluğunda kuvvet ortadan kalktıktan sonra roket sabit hızla yoluna devam eder.

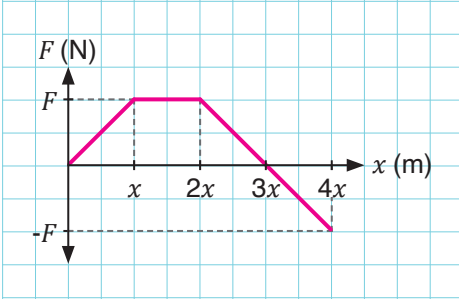


2.3. Soru

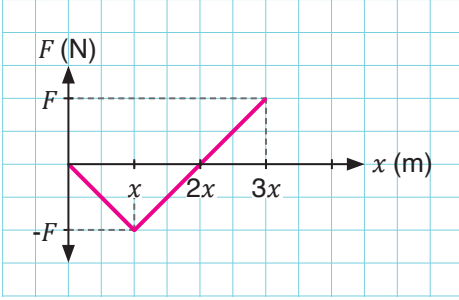
Öğrencilerin oluşturacağı hikâyeler aşağıda verilen bilimsel açıklamalara göre şekillenecektir.



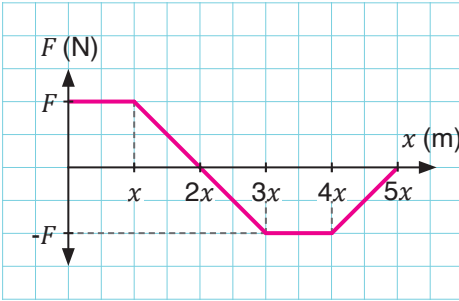
($0-x$) ve ($x-2x$) aralığında uygulanan kuvvetler eşit ve zıt yönlüdür. Cismin üzerinde yapılan iş önce pozitif sonra negatif olduğundan cisim üzerinde yapılan net iş sıfırdır.



Cisme sırası ile artan, sabit, azalan ve ters yönde artan kuvvetler uygulanmıştır. $4x$ yolun sonunda cismin üzerine yapılan toplam iş pozitif olur. Yani cismin enerjisi dolayısıyla da hızı artar.



Cisme sırası ile artan, azalan ve ilkinde ters yönde artan kuvvetler uygulanmıştır. $3x$ yolun sonunda yapılan toplam iş negatiftir. Cismin başta bir enerjisinin olup olmadığı bilinmediği için son durumu hakkında bir yorum yapılamaz.



Cisme sırası ile sabit, azalan, ters yönde artan, sabit ve azalan kuvvetler uygulanmıştır. $5x$ yolun sonunda yapılan toplam iş negatiftir.

Çalışma Yapağı

1. 30 J

2. a) 15 J olur.

b) (0-2) s aralığında, (2-4) s aralığında, (4-6) s aralığında $F-x$ grafiğinin altında kalan alan pozitif olduğundan cismin üzerinde yapılan iş ile cisme enerji aktarılmış ve cisim hızlanmıştır. (6-8) s arasında grafiğin alanı negatif olduğundan cismin enerjisi azalmıştır ve cisim yavaşlamıştır.

3. a) I. tekne 2 N'lık kuvvetle hızlanmıştır.

II. tekneye kuvvet etki etmemiştir. Tekne hareket etmeye devam etmiştir.

III. tekneye zıt yönde 3 N'lık kuvvet etki etmiştir ve tekne yavaşlamaya başlamıştır.

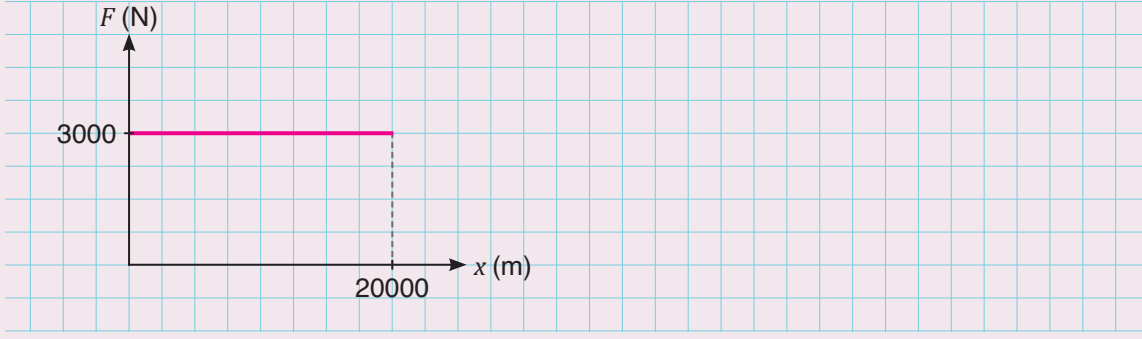
b) $W_I = 20 \cdot 5 = 100 \text{ J}$

$W_{II} = 0$

$W_{III} = -30 \cdot 5 = -150 \text{ J}$

4. 40 m

5. a)



b) $W = 3000 \cdot 20.000 = 6 \cdot 10^7 \text{ J}$

2.2. Etkinlik

Adı	İŞ, ENERJİ VE GÜÇ
İşlem Basamakları	Cevaplar (Muhtemel değerler kullanılarak oluşturulmuştur.)

1. Öğrencinin verebileceği muhtemel cevaplar şu şekilde olabilir:

- Soldan 1 ve 3. vincin yaptığı iş 1000 j, ortadaki vincin yaptığı iş 3000 j olur. Ortadaki vincin yaptığı iş daha büyüktür.
- Soldan 1 ve 3. vincin enerjileri eşitti, bütün kütlelerin konumu aynıdır.
- Güç kavramıyla ilişkilendirilir.
- İş kuvvet ve yer değiştirmeye; enerji kütle, yer çekimi ve yükseklikle; güç iş ve işin yapılma süresiyle ilgilidir.

Kavram	Tanımı	Diğer Kavramlarla İlişkisi	Birimi
İş	Bir cisme uygulanan kuvvet ile cismin kuvvet doğrultusundaki yer değiştirme büyüklüğünün çarpımıdır.	Kuvvet ve yer değiştirme ile doğru orantılıdır. İş yapabilmek için enerji gereklidir.	joule
Enerji	İş yapabilme yeteneğidir.	Enerji harcanarak iş yapılır.	joule
Güç	Birim zamanda yapılan iş miktarı ya da aktarılan enerjidir.	İşin yapılma süresi ya da enerjinin aktarılma süresi gücü etkiler.	watt

Değerlendirme

- Kerem'in daha güçlü olmasıdır.
 - Yaptıkları işler eşittir.
 - Kerem birim zamanda daha çok iş yapmıştır.
 - Güç kavramına karşılık gelir.

2.1. Deney



Adı İŞ, ENERJİ VE GÜÇ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Deneyin Yapılışı

2-12. adımlar öğrenciye göre şekillenecektir.

13. $Güç = İş / Zaman$

14. Öğrencinin verebileceği muhtemel cevap şu şekilde olabilir:

Cisim üzerine ne kadar iş yapılırsa cisim o kadar enerji kazanır.

Sorular

- a) Yapılan iş; kuvvet ve yer değiştirme değişmedikçe aynı kalır.

b) Güç, yapılan iş ile doğru; işin yapılma süresi ile ters orantılıdır.
- Öğrencinin verebileceği muhtemel cevap şu şekilde olabilir:
Güç kavramlarının farklı olduğunu ifade eder.
- Sorunun muhtemel cevabı öğrenciye göre şekillenecektir.

2.4. Soru

$P = 7,5 \text{ kW}$

2.5. Soru

$h = 8 \text{ m}$

2.6. Soru

- a)
- | Cihazın Adı | Cihazın Gücü (kW) | Günlük Kullanım Süresi (h) | Cihazın Bir Ayda Harcadığı Enerji (kWh) | Cihazın Bir Aylık Enerji Tüketim Bedeli (TL) |
|-------------|-------------------|----------------------------|---|--|
| Bilgisayar | 0,065 | 8 | 15,6 | 23,4 |
| Ütü | 2,380 | 3 | 214,2 | 321,3 |
| Buzdolabı | 0,390 | 24 | 280,8 | 421,2 |
- b)
- | Cihazın Adı | Cihazın Gücü (kW) | Günlük Kullanım Süresi (h) | Cihazın Bir Ayda Harcadığı Enerji (kWh) | Yapılan Tasarruf Bedeli (TL) |
|-------------|-------------------|----------------------------|---|------------------------------|
| Bilgisayar | 0,065 | 7 | 20,475 | 2,925 |
| Ütü | 0,380 | 2 | 214,2 | 98,1 |
| Buzdolabı | 0,390 | 23 | 269,1 | 17,55 |
- c) Sorunun muhtemel cevabı öğrenciye göre şekillenecektir.

2.7. Soru

Dizüstü bilgisayarın gücü 100 W ve masaüstü bilgisayarın gücü 200 W hesaplanır.

2.8. Soru

$$P = 40 \text{ W}$$

Çalışma Yaprağı

1. $P = 0,4 \text{ kW}$
2. $P = 20 \text{ W}$
3. $P_{2. \text{ asansör}} > P_{1. \text{ asansör}}$
4. $\frac{P_1}{P_2} = \frac{4}{21}$
5. $P = 3 \text{ W}$

2.3. Etkinlik

Adı	İŞ, ENERJİ VE GÜÇ
İşlem Basamakları	Cevaplar (Muhtemel değerler kullanılarak oluşturulmuştur.)

2. Sorunun muhtemel cevabı öğrenciye göre şekillenecektir.
3. Sorunun muhtemel cevabı öğrenciye göre şekillenecektir.
4. Sorunun muhtemel cevabı öğrenciye göre şekillenecektir.
5. Öğrencinin verebileceği muhtemel cevaplar şunlardır:

Enerji Biçimi	Enerji Biçiminin Özelliği	Benzer Olduğu Enerji Biçimi	Farklı Olduğu Enerji Biçimi
Mekanik Enerji	Cismin hareketi ile ilgilidir.	Ses	Işık
Kimyasal Enerji	Moleküller arasındaki bağlarda bulunan enerjidir.	Nükleer enerji	Ses
Nükleer Enerji	Atom çekirdeğinin parçalanması ile ortaya çıkar.	Kimyasal enerji	Isı
Isı	Maddenin sahip olduğu iç enerjidir.	Kimyasal enerji	Mekanik enerji
Işık	Bir kaynaktan çıkan ve dalgalar hâlinde yayılan enerjidir.	Ses	Elektrik enerjisi
Ses	Bir kaynaktan çıkan ve maddesel bir ortamda dalgalar hâlinde yayılan enerjidir.	Elektrik enerjisi	Kimyasal enerji
Elektrik Enerjisi	İletken telin uçları arasına uygulanan potansiyel fark etkisiyle serbest elektronların ve iyonların hareketi ile oluşan enerjidir.	Isı	Kimyasal enerji

Değerlendirme

1. a) Ses ve ışık
b) Işık sese göre çok daha hızlı yayılır.
2. a) Elektrik enerjisi–Mekanik enerji
b) Isı ve ses
c) Elektrik enerjisinin ve mekanik enerjinin ortak özelliği, elde edilirlerken maddenin yapısında bir değişimin olmamasıdır. Bu enerji türlerinin farklı özelliği şudur: Mekanik enerji elde edilirken cismin konumu değişebilir ve hareketi söz konusudur ancak elektrik enerjisi elde edilirken herhangi bir hareket gözlenmez.

2.9. Soru

Kimyasal Enerji-Işık
Kimyasal Enerji-Mekanik Enerji
Elektrik Enerjisi-Isı

Kimyasal Enerji-Mekanik Enerji
Elektrik Enerjisi-Işık
Işık-Kimyasal Enerji

2.10. Soru

Cep telefonları şarj edilirken elektrik enerjisi kimyasal enerjiye dönüşür. Bu sırada elektrik enerjisinin bir kısmı kayıp enerji olarak ısı enerjisine dönüşür. Bu kayıp, batarya ve devrelerdeki dirençlerden kaynaklanır.

Çalışma Yaprağı

1.	Enerji Özellikleri	Enerji Biçimleri
	1. (f.) Moleküllerin kimyasal bağlarında depolanmış enerjinin kimyasal tepkime sonucunda açığa çıkmasıyla elde edilir.	a) Nükleer enerji
	2. (a.) Atom çekirdeğinden elde edilen enerjidir.	b) Güneş enerjisi
	3. (d.) Hidrolik santrallerde yüksekten akan suyun türbinleri döndürmesi ile oluşabilir.	c) Ses
	4. (c.) İletimi için maddesel bir ortama ihtiyaç olduğundan boşlukta yayılmaz.	ç) Kimyasal enerji
	5. (e.) Cihazları çalıştırmak, ışık sağlamak, ısıtmak, soğutmak gibi amaçlar için kullanılır.	d) Potansiyel enerji
	6. (g.) Sıcaklıkları farklı olan maddeler bir araya konulduğunda aralarında enerji alışverişi olması sonucu oluşur.	e) Elektrik enerjisi
	7. (f.) Belli bir kaynaktan çıkan, dalgalar hâlinde yayılan ve ısı yayan bir enerjidir.	f) Işık
		g) Isı

2. a) Havalanan topun sahip olduğu **mekanik** enerji, hareketi sonucunda kazandığı kinetik enerji ve bulunduğu konum dolayısıyla sahip olduğu potansiyel enerjinin toplamıdır.
- b) Elektrik enerjisi, pil ve akülere **kimyasal** yöntemlerle depolanır.
- c) Elektrik üretimi dışında tıp, endüstri, uzay çalışmaları, savunma sanayisi gibi birçok farklı alanda **nükleer** enerji kullanılır.
- ç) Pozitif ve negatif yüklü iki küre arasına bağlanan iletken bir telin üzerindeki elektronların hareketi sonucu **elektrik** enerjisi oluşur.
- d) Sismik aletler, ultrason cihazı, radar, sonar, hoparlör ve kulaklık gibi cihazların çalışmasında **ses** enerjisinden yararlanılır.
- e) Çay bardağındaki sıcak içeceği oluşturan moleküllerin kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamına **iç enerji** denir.
- f) Belli bir kaynaktan yayılan **ışık** elektromanyetik bir dalgadır.
3. Metinde geçen enerji biçimleri güneş, elektrik, rüzgâr, mekanik ve ısı enerjileridir. Otomobilde bulunan güneş panelleri ile güneş enerjisi elektrik enerjisine, elektrik enerjisi ise mekanik enerjiye dönüştürülür. Bunun sonucunda otomobil hareket eder. Rüzgâr enerjisi rüzgârgülünü döndürerek mekanik enerjiyi açığa çıkarır. Açığa çıkan mekanik enerji, pedalların çevrilmesiyle elektrik enerjisine dönüştürülür ve lambanın yanması sağlanır. Isı enerjisiyle kaynayan suyun buharı çarkı döndürür ve ısı enerjisi mekanik enerjiye dönüşür.
4. a) Metinde geçen enerji türleri ısı enerjisi ve elektrik enerjisidir. Sıcaklık farkına bağlı olarak enerjinin sıcak cisimden soğuk cisme doğru aktarılmasıdır. İklimlendirme cihazında ters akış sağlanabilmesi için dışarıdan enerji gerekir.
- b) Bu enerji biçimlerinin benzerlikleri: Her iki enerji türü de bir cisimden diğerine aktarılabilir ve başka bir enerji türüne dönüştürülebilir.
- Bu enerji biçimlerinin farklılıkları: Elektrik enerjisi hareket eden yüklerin enerjisidir, taşınması iletkenler aracılığıyla gerçekleşir. Isı enerjisi, moleküllerin kinetik enerjisiyle ilişkilidir ve sıcaklık farkıyla oluşur. Elektrik enerjisi istenen yönde kontrol edilebilirken ısı enerjisi doğal akışında sıcak cisimden soğuk cisme doğru akar, iklimlendirme cihazında bu süreç ters çevrilir.
5. a) Reaktör: Nükleer enerji ve ısı enerjisi
Türbin: Isı enerjisi ve mekanik enerji
Jeneratör: Mekanik enerji ve elektrik enerjisi
- b) Nükleer reaktörde gerçekleşen fisyon tepkimesi ile açığa çıkan yüksek miktardaki enerji, suyu yüksek sıcaklıklara kadar ısıtır (ısı enerjisi). Suyun kaynaması sonucunda oluşan yüksek basınçlı buhar, türbinlere iletilir. İletilen buhar, türbin şaftını çevirerek elektrik üretimini sağlar (mekanik enerji). Bu mekanik dönme hareketi sonucunda jeneratörlerde elektrik elde edilir (elektrik enerjisi).
6. 1: Elektrik enerjisi-mekanik enerji, 2: Elektrik enerjisi-ısı enerjisi, 3: Elektrik enerjisi-mekanik enerji, 4: Elektrik enerjisi-ısı enerjisi, 5: Elektrik enerjisi-mekanik enerji-ısı enerjisi, 6: Elektrik enerjisi-ısı enerjisi.

Hepsinde de elektrik enerjisi başka enerji türlerine dönüşmüştür. Enerji biçimleri birbirine dönüşebilir.

2.4. Etkinlik

Adı	MEKANİK ENERJİ BİLEŞENLERİ
İşlem Basamakları	Cevaplar (Muhtemel değerler kullanılarak oluşturulmuştur.)

- Potansiyel enerji
- Yere yaklaşan topun hızı artar.
- Topun çıkarıldığı yüksekliğin artması potansiyel enerjisini de artırır. Potansiyel enerji arttıkça top yere daha hızlı çarpar ve daha yükseğe zıplar.

Değerlendirme

- Ağaçta duran bir elmanın yerden yüksekliğinden dolayı potansiyel enerjisi vardır. Elma düşmeye başladığında elmanın potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşmeye başlar. Yere çarptığı anda potansiyel enerjinin tamamı kinetik enerjiye dönüşür. Bu enerji dönüşümünün nedeni elmanın düşmesini ve hızlanmasını sağlayan yer çekimi kuvvetidir.
- Ağaçta duran kuşun sadece potansiyel enerjisi vardır. Uçan kuşun ise hareketinden dolayı hem kinetik hem de potansiyel enerjisi vardır.

2.5. Etkinlik

Adı	MEKANİK ENERJİ
İşlem Basamakları	Cevaplar (Muhtemel değerler kullanılarak oluşturulmuştur.)

- Sorunun muhtemel cevabı öğrenciye göre şekillenecektir.
- Öğrencinin verebileceği muhtemel cevaplar şu şekilde olabilir:

Tablo 1: Kütlesi 60 kg Olan Sporcu İçin Yükseklik ve Enerji Değerleri

Yükseklik (m)	Kinetik Enerji (J)	Potansiyel Enerji (J)	Mekanik Enerji (J)
10	0	5880	5880
6,31	2170,61	3709,39	5880
0	5880	0	5880
4,96	2962,11	2917,89	5880

- Öğrencinin verebileceği muhtemel cevaplar şu şekilde olabilir:

Tablo 2: Kütlesi 80 kg Olan Sporcu İçin Yükseklik ve Enerji Değerleri

Yükseklik (m)	Kinetik Enerji (J)	Potansiyel Enerji (J)	Mekanik Enerji (J)	Toplam Enerji (J)
10	0	7840	7840	7840
0	7840	0	7840	7840
1,99	6281,06	1558,84	7840	7840
4,96	3949,48	3890,52	7840	7840

8. Sporcu en üst noktada beklerken sadece potansiyel enerjiye sahiptir. Aşağıya doğru kaymaya başlayan sporcunun hızı giderek artar. Sporcunun kinetik enerjisi artarken potansiyel enerjisi giderek azalır ancak mekanik enerjisi ve toplam enerjisi değişmez.
9. Kütle artınca potansiyel enerji ve kinetik enerji artmıştır.
10. Mekanik enerji = Potansiyel enerji + Kinetik enerji

Değerlendirme

- Sorunun muhtemel cevabı öğrenciye göre şekillenecektir.
- Sorunun muhtemel cevabı öğrenciye göre şekillenecektir.

2.11. Soru

$$E_Y > E_Z > E_X$$

2.12. Soru

Potansiyel enerji yükseklikle doğru orantılı olduğu için 5 m'den bırakılan cismin potansiyel enerjisi daha fazladır. Bu yüzden teneke kutunun şeklinde daha çok değişiklik meydana gelir.

2.13. Soru

a) $E_p = m \cdot g \cdot h$

K için $E_p = 2m \cdot g \cdot h$

L için $E_p = m \cdot g \cdot 2h = 2m \cdot g \cdot h$

M için $E_p = 3m \cdot g \cdot h$

b) $E_M > E_K = E_L$

Potansiyel enerjisi fazla olan top daha yükseğe zıplar. Bu durumda $h_M > h_K = h_L$ olur.

2.14. Soru

- Enerji değişimleri: 2. kattaki $2mgh$, 7. kattaki $3mgh$
2. kata çıkan turist yer çekimine karşı iş yapmıştır.

2.15. Soru

Yayı daha çok sıkıştırarak ve yay sabiti daha büyük olan kalın bir yay kullanarak topu daha yükseğe fırlatabilirler.

2.16. Soru

Yüksekten akan suyun potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşür. Suyun kinetik enerjisi çarkı döndürür. Su, çarkın kinetik enerjisiyle yükseğe pompalanır. Yükseğe çıkan suda potansiyel enerji depolanır.

2.17. Soru

İlk kinetik enerjisini E kabul edersek, hızı yarıya düştüğünde sahip olduğu kinetik enerji $\frac{E}{4}$ olur.

2.18. Soru

- a) $E_2 > E_1 > E_3$
- b) Cisimler Şekil 2'de $2x$ ve Şekil 3'te $\frac{x}{2}$ yer değiştirmelidir.

2.19. Soru

Toplar aynı hızla yere çarpar.

2.20. Soru

- a) 10 m/s
- b) 1875 J

2.21. Soru

Otomobil yokuş aşağı giderken benzinin kimyasal enerjisi kinetik enerjiye dönüşür ve otomobilin sahip olduğu potansiyel enerji ise kinetik enerjiye dönüşür. Benzini biten otomobil, sahip olduğu kinetik enerji ile yoluna devam eder. Tepeye çıkan otomobilin kinetik enerjisi tekrar potansiyel enerjiye dönüşür. Tepeden inen otomobilin potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşür. Benzinlikte alınan benzinden kimyasal enerji sağlanır. Sürtünme olduğu için enerjinin bir kısmı sürtünme nedeniyle ısıya dönüşür. Mekanik enerji korunur.

2.6. Etkinlik

Adı	DÜŞÜN-EŞLEŞ-PAYLAŞ
İşlem Basamakları	Cevaplar (Muhtemel değerler kullanılarak oluşturulmuştur.)

4. Öğrencinin verebileceği muhtemel cevaplar şu şekilde olabilir:

Yenilenebilen Enerji Kaynaklarının Özellikleri

Tükenmez ve sürdürülebilirdir.

Teknoloji gerektirir.

Atık bırakmaz.

Yerli kaynaktır, enerjide dışa bağımlılığın azalmasını sağlar.

Hava şartlarına ve konuma bağlı olarak değişiklik gösterir.

Yenilenemeyen Enerji Kaynaklarının Özellikleri

Tükenir.

Kolayca depolanabilir.

Sürdürülebilir değildir.

Atıkları ile çevreye zarar verir.

Oluşumu tüketiminden çok daha uzun sürer.

Çıkarılması ve işlenmesi zordur.

Değerlendirme

- Öğrencinin verebileceği muhtemel cevaplar şu şekilde olabilir: Yenilenebilen enerji kaynakları sürdürülebilir kaynaklardır. Yenilenemeyen enerji kaynakları kullanıldıkça tükenir. Örneğin güneş enerji sistemi kurulduğunda güneşin olduğu her an enerji elde edilebilir. Güneş enerjisi tükenmeyen bir kaynaktır.
- Öğrencinin verebileceği muhtemel cevaplar şu şekilde olabilir: Kömürle ısınan bir konut için her yıl kömür almak gerekirken güneş enerjisi ile ısınan bir konutta böyle bir ihtiyaç yoktur. Kömürün bir maliyeti varken güneş enerji sistemi bir kez kurulduktan sonra maliyet gerektirmez. Kömür yakıldığında havayı kirletmesine rağmen güneş enerjisi havayı kirletmez. Kömür tükenen bir kaynakken güneş enerjisi tükenmeyen bir kaynaktır.

2.22. Soru

	Yenilenebilen Enerji Kaynakları	Yenilenemeyen Enerji Kaynakları
1. Oluşmasına göre tüketilmesi çok daha hızlı gerçekleşir.		X
2. Çevreyi kirletmez ve atmosferde büyük ölçüde sera etkisi oluşturmaz.	X	
3. Kullanılan kaynak sınırsız ve ücretsizdir.	X	
4. Kolayca depolanıp gerektiğinde kullanılabilir.		X
5. Dışa bağımlılığı azaltır.	X	
6. Hava koşullarından etkilenmez.		X

2.23. Soru

Nükleer santrallerin sera gazı salınımına neden olmaması, az yer kaplaması, birim kg başına üretilen enerjinin diğerlerine göre katbekat fazla olması, nüfusun fazlalığı, dışa bağımlılığın azalacak olması gibi etkenler açısından nükleer santral kurulumu kaçınılmaz görünüyor.

2.7. Etkinlik

Adı	ENERJİ KAYNAKLARININ AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI
İşlem Basamakları	Cevaplar (Muhtemel değerler kullanılarak oluşturulmuştur.)

Değerlendirme

1. Sorunun muhtemel cevabı öğrenciye göre şekillenecektir.
2. Sorunun muhtemel cevabı öğrenciye göre şekillenecektir.
3. Sorunun muhtemel cevabı öğrenciye göre şekillenecektir.

2.24. Soru

Yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımı sonucu çevreye yüksek oranda karbondioksit gibi zararlı atıklar bırakılmaktadır. Bu zararlı atıklar, atmosferdeki sera gazı dengesini bozmaktadır. Bu durumda atmosfer yeryüzünden geri yansıyan ışınlar için opak gibi davranarak ışığı geçirmemektedir. Dolayısıyla ışınların uzaya geri gönderilememesi sonucunda atmosfer çok fazla ısınmaktadır. Yenilenebilen enerji kaynaklarının kullanımı ile bu tip zararlı atıklar olmayacak ve sera gazı dengesi tekrar sağlanabilecektir.

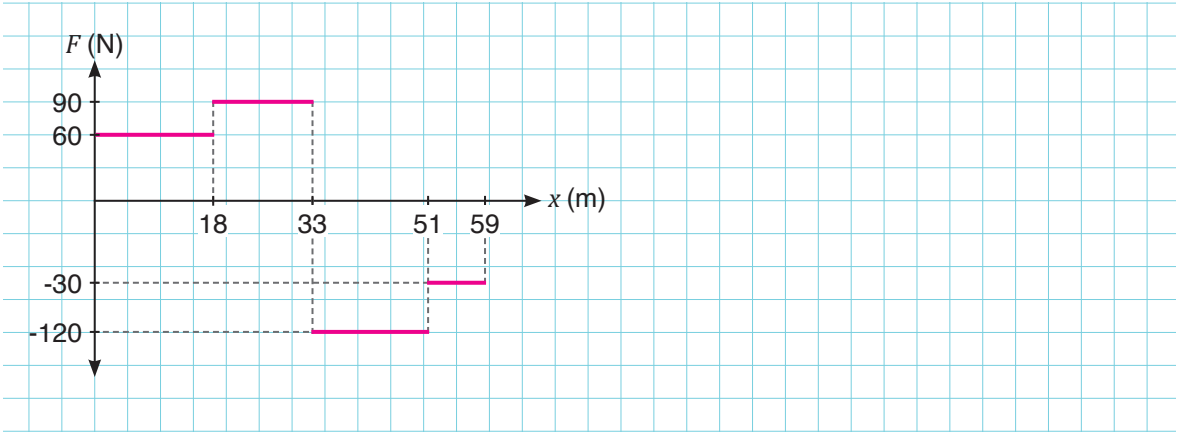
2.25. Soru

Etkiler	Yenilenebilen Enerji Kaynakları							Yenilenemeyen Enerji Kaynakları	
	Güneş	Hidrolik	Rüzgâr	Jeotermal	Biyokütle	Hidrojen	Dalga	Fosil Yakıtlar	Nükleer Enerji
İklim Değişikliği	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X
Sera Gazı	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
Su Kirliliği	X	X	X	✓	X	X	X	✓	✓
Toprak Kirliliği	X	X	X	✓	X	X	X	✓	✓
Gürültü	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X
İstihdam	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Teknoloji	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓



2. ÜNİTE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. a)



b) $W = F \cdot \Delta x$

c) E şıkkı

2. Öğrencinin verebileceği muhtemel cevaplar şunlardır:

a)	İş, Enerji ve Güç Kavramları Hakkındaki Hipoteziniz	Metne Göre Hipotezinizin Gerekçesi
1.	Kinetik enerji işe dönüştüğünde durma mesafesi uzatılarak darbe kuvveti azaltılabilir (iş).	Emniyet kemerinin esneme miktarı, sürücü üzerindeki darbe kuvvetini etkiler.
2.	Emniyet kemeri takmamak durma süresini kısaltarak darbe kuvvetini artırır (enerji).	Aniden duran bir aracın içindeki sürücü emniyet kemeri takmadığında direksiyon kolu, ön cam vb. ile güçlü bir çarpışmaya maruz kalır.
3.	Enerjinin değişim süresi çarpışmanın gücünü artırır (güç).	Aniden duran bir aracın içindeki sürücü emniyet kemeri takmadığında direksiyon kolu, ön cam vb. ile güçlü bir çarpışmaya maruz kalır.

b) Emniyet kemeri kinetik enerjiyi sürücü üzerinde iş yaparak daha uzun sürede dönüştürür. Bu da sürücünün maruz kalacağı darbe kuvvetini azaltır. Enerji dönüşüm süresi arttıkça güç azalır. Bu durumda daha az darbe kuvveti oluşur. Emniyet kemeri takmamak, sürücünün durma mesafesini kısaltarak daha güçlü bir çarpışma ile daha fazla zarar görmesine neden olur.

c) İş ne kadar kısa sürede yapılırsa güç de o kadar artar.

ç) $Güç = \frac{İş}{Zaman}$

3. Öğrencinin verebileceği muhtemel cevaplar şunlardır:

a)

		Enerji Biçimlerinin Özellikleri
Enerji Biçimleri	Isı	Bir sistemin moleküllerinin, atomlarının ve elektronlarının hareketleri sonucu ortaya çıkar. Sıcaklıkları farklı olan maddeler bir araya geldiğinde ya da birbirine temas ettiğinde aralarında ısı alışverişi olur.
	Işık	Belli bir kaynaktan çıkan, dalgalar hâlinde yayılan bir enerji biçimidir. Boşlukta yayılabilir.
	Kimyasal Enerji	Moleküllerin kimyasal bağlarında depolanmış enerjinin kimyasal tepkime sonucunda açığa çıkmasıyla kimyasal enerji elde edilir.
	Elektrik Enerjisi	Elektrik enerjisi, iletken telin uçları arasına uygulanan potansiyel fark dolayısıyla serbest elektronların ve iyonların hareketi sonucunda açığa çıkan enerjidir. İletken bir ortamda iletilir.
	Mekanik Enerji	Cismin hareketi ile kazandığı kinetik enerji ve bulunduğu konum dolayısıyla sahip olduğu potansiyel enerjinin toplamıdır.
	Nükleer Enerji	Nükleer enerji, atom çekirdeğinden elde edilir. Güneş gibi yıldızlarda helyum, hidrojen, lityum vb. hafif çekirdeklerin birleşmesi veya nükleer santrallerde uranyum, plütonyum gibi ağır atom çekirdeklerinin bölünmesi sonucunda nükleer enerji açığa çıkar. Çok yüksek bir enerjidir.

b) Enerji biçimlerinden iki tanesini seçerek benzerlik ve farklılıklarını yazınız.

Kimyasal enerji ve nükleer enerjinin benzerlikleri her ikisinin de atom ve moleküllerdeki mevcut enerjiyi kullanarak açığa çıkmasıdır. Farklılıkları ise nükleer enerjide kimyasal enerjiye göre çok yüksek bir enerjinin açığa çıkmasıdır. Nükleer enerjinin elde edilmesi için yüksek bir kuruluş maliyeti gerekirken kimyasal enerji çok düşük bir maliyet gerektirir.

4. a) Yeşim'in kinetik enerjisi teleferiğe bindiği ilk anda artar. Teleferik sabit hızla ilerlediği için Yeşim'in kinetik enerjisi yolculuk sırasında değişmez fakat tepeye tırmanırken potansiyel enerjisi arttığı için mekanik enerjisi de artar.

- b) En tepeye çıkan Yeşim biniş noktasından yükseldiği için daha fazla potansiyel enerjiye sahip olur.

$$c) E_{ilk} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$E_{son} = m \cdot g \cdot h$$

Sürtünmeler ihmal edildiğinden mekanik enerji korunur ve bu matematiksel olarak

$$E_{ilk} = E_{son} \text{ şeklinde ifade edilir.}$$

5. a) Türbinleri döndüren enerji kaynakları ikiye ayrılır:

Yenilenemeyen Enerji Kaynakları: Yapılarında bulunan kimyasal enerji ya da kütle enerjisinin yakılması ile veya çekirdek tepkimeleri ile ısıya dönüşebilen kaynaklardır. Fosil yakıtlar ve nükleer enerji olmak üzere ikiye ayrılır.

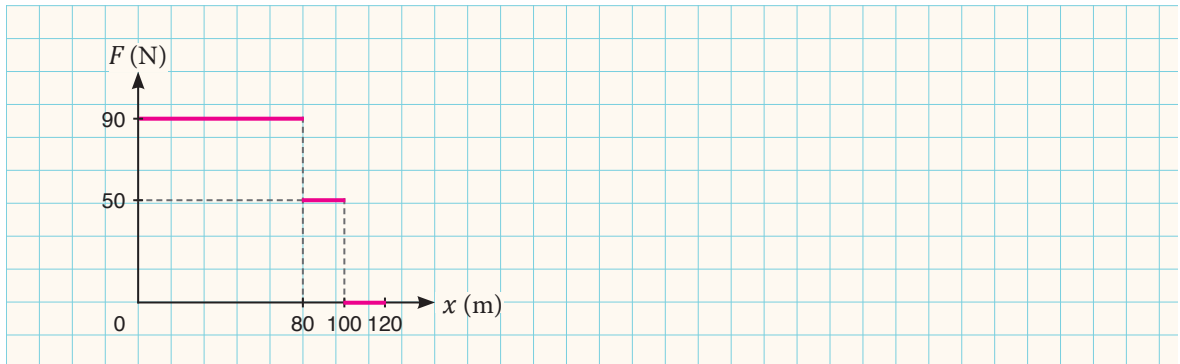
Yenilenebilen Enerji Kaynakları: Doğal süreçlerde var olan güneş, rüzgâr, jeotermal, biyokütle, hidrojen gibi kaynaklardır.

- b) Hidroelektrik santrallerinin enerji kaynağı olan su, yenilenebilir bir kaynaktır. Çevreye zararlı bir atık oluşturmaz. Yerli bir kaynak olduğundan enerji üretiminde dışa bağımlılığı ortadan kaldırır. Sürdürülebilir bir kaynaktır.

Termik santrallerde yakıt olarak kullanılan kömür, petrol ve doğal gaz topraktan daha ekonomik bir şekilde çıkarılır, kullanıma hazırdır, taşınması kolaydır ve istenen yerde kullanılabilir. Termik santraller hava koşullarından etkilenmez. İş istihdamı oluşturan kaynaklardır.

- c) E şıkkı

6. a)



- b) $W = 8200 \text{ J}$

- c) $W = 9000 \text{ J}$

7. a) Muhtemel cevap: 2. asansörün gücü daha fazladır. Çünkü aynı yükü daha yüksek bir kata daha kısa sürede çıkarmaktadır.

b) Güç ve yapılan iş $\frac{1}{2}$ oranında azalır.

c) D şıkkı

ç) İş ve güç arasındaki matematiksel model $P = \frac{W}{t}$ olarak yazılır.

8. a) Elektrik, kimyasal, mekanik, ses, ısı enerjisidir.

Mekanik enerji, bir enerji biçiminin cisme hareket ya da yükseklik kazandırması sonucu cismin sahip olduğu kinetik ve potansiyel enerjinin toplamıdır.

Elektrik enerjisi bir bataryadan sağlanan güç ile serbest elektronların iletken içinde hareket etmesiyle oluşur.

Kimyasal enerji, maddenin yapısındaki moleküllerin arasındaki bağların depoladığı enerjidir.

Ses, madde moleküllerinin titreşimi ile oluşan enerjidir.

Isı, sıcaklık farkından dolayı transfer edilen enerjidir.

b) **Benzerlikler:** Enerji biçimlerinin bir kaynağı vardır ve enerji biçimleri birbirine dönüştürülebilir. Benzinli araçlarda yakıttaki kimyasal enerji yakılarak pistonlarda mekanik enerjiye, elektrikli araçlarda bataryadaki kimyasal enerji elektrik motorlarında mekanik enerjiye dönüştürülür. Elektrik enerjisi iki uç arasında potansiyel fark olduğunda ısı ise farklı sıcaklıktaki iki cisim etkileşime girdiğinde oluşur.

Farklılıklar: Kimyasal enerji ve ısı, maddenin yapısında depolanan enerji türleridir. Mekanik enerji elde etmek için ise cismin hareketi veya konumundaki değişiklik gereklidir. Elektrik enerjisi çeşitli enerji türlerinden dönüştürülerek elde edilebilir. Örneğin mekanik enerji, kimyasal enerji veya ısı elektrik enerjisine dönüştürülebilir. Ancak diğer enerji biçimleri, doğrudan başka bir enerji biçiminden dönüştürülemez.

9. a) Yıkım güllesinin sahip olduğu mekanik enerjinin bileşenleri kinetik ve potansiyel enerjidir.

b) Sürtünmeler önemsenmediği için mekanik enerji korunacak yani ısıya dönüşen bir enerji söz konusu olmayacaktır. Yıkım güllesinin toplam mekanik enerji değeri değişmeyecek ya hem kinetik hem potansiyel ya sadece kinetik ya sadece potansiyel enerji olacaktır. Yani yıkım güllesinin yüksek bir noktada iken sahip olduğu potansiyel enerjisi, gülle hareket etmeye başladığında kinetik enerjiye dönüşecektir.

Mekanik enerjinin korunumu $E_{M(ilk)} = E_{M(son)}$ şeklinde ifade edilir.

$$E_{MEKANİK} = E_{KINETİK} + E_{POTANSİYEL}$$

10. a) $E_M = 30 \text{ J}$

b) $E_K = 10 \text{ J}$

11. Öğrencinin verebileceği muhtemel cevaplar şu şekilde olabilir:

- a) Tablolar incelendiğinde yenilenebilir kaynaklar çevreye etkileri bakımından avantajlı olsalar da enerji üretimlerinin güneş, konum gibi etkenlere bağlı olması dezavantaj olarak görünmektedir. Nükleer santrallerin ise iş imkânı sunması, üretim maliyetinin çok düşük olması, asit yağmurları ve sera gazlarına neden olmaması bir avantajken su ve toprak kirliliğine neden olması ve radyasyon yayılımı olumsuz taraflarıdır.
- b) Enerji hayatın olmazsa olmazıdır ve gezegenin sürdürülebilirliği, hayatın devam edebilmesi de çok önemlidir. Bu nedenle enerji alanında yetkili bir kişi olsaydım öncelikle insanların enerji konusunda bilinçlenmesine önem verirdim ve yapılan inşaatlarda çatılara güneş enerji panelleri kurulmasını ve yağmur suyu toplama depolarının bulunmasını mecbur tutar, teknoloji sayesinde maliyetlerin azaltılması ile temiz enerji kullanımının yaygınlaşmasını desteklerdim.

3. ÜNİTE CEVAP ANAHTARI

Ön Değerlendirme

