DUBBA · OYSS HAZIRLIK **CEVAP ANAHTARI**

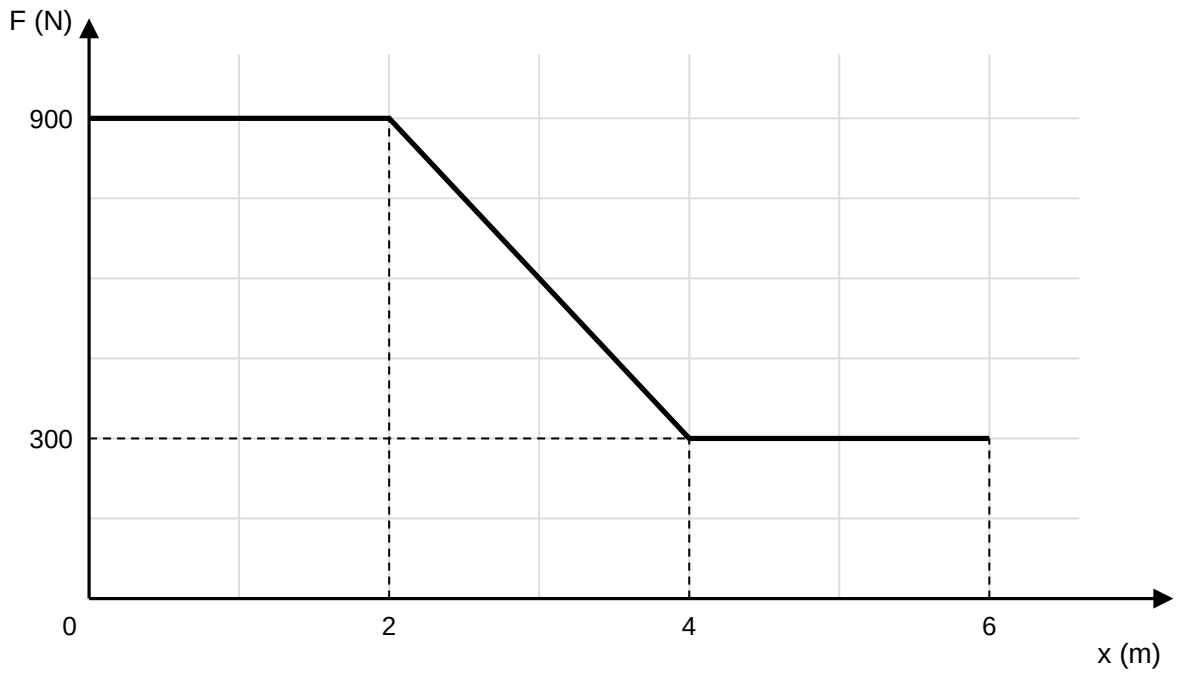
10. Sınıf Fizik Dersi 1. Dönem 2. Ortak Yazılı Sınavı · Senaryo 4

Süre: 40 dakika · Her sorunun puanı yanında yazılıdır.

Anahtar ve sorular çevrim içi

10. Sınıf Fizik · 1. Dönem 2. Ortak Yazılı (Senaryo 4)

1. Bir müze, ağır bir taş heykeli yeni sergi salonuna taşımaktadır. Heykel, altından basınçlı hava üflenerek zeminin üzerinde ince bir hava tabakasıyla taşınan hava yastıklı bir platforma yerleştirilmiştir. Platform, düz ve yatay salon zemininde elektrikli bir çekme makinesine bağlı halatla +x yönünde çekilmektedir. Halata takılan kuvvet ölçerin kaydettiği çekme kuvvetinin platformun konumuna bağlı değişimi Şekil 1'de verilmiştir. Platform 0 konumunda durgundur ve çekme makinesi 6. metrede durdurulmuştur. Platform ile zemin arasındaki sürtünme ve hava direnci ihmal edilmektedir.



Şekil 1. Platforma uygulanan çekme kuvvetinin konuma bağlı grafiği

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Şekil 1'deki doğru parçaları ile konum ekseni arasında kalan alanlardan yararlanarak (0–2) m, (2–4) m ve (4–6) m aralıklarının her birinde çekme kuvvetinin platform üzerinde yaptığı işi hesaplayınız. (2–4) m aralığındaki işi ortalama kuvvet yardımıyla da hesaplayıp iki sonucu karşılaştırınız. 6 m sonunda platform üzerinde yapılan toplam işi bulunuz.

1.2. (2–4) m aralığında çekme kuvvetinin büyüklüğü azalmaktadır. Platformun bu aralıkta hızlanıp hızlanmadığını, alanın konum ekseninin hangi tarafında kaldığına ve yapılan işin işaretine dayanarak açıklayınız. Üç aralıkta yapılan işleri karşılaştırarak eşit yer değiştirmelerde kuvvetin büyüklüğü ile yapılan iş arasındaki ilişkiyi genelleyiniz ve sabit kuvvetin yaptığı işin matematiksel modelini yazınız.

2. Bir inşaatta dış cephe boyası için kullanılan tekerlekli seyyar iskele, düz ve yatay beton zeminde yeni çalışma noktasına taşınmaktadır. Başlangıçta durgun olan iskeleye işçilerin zemine paralel olarak uyguladığı toplam kuvvet tabloda verilmiştir. İskele hareketi boyunca +x yönünde ilerlemiş ve 12. metrede durmuştur. Tekerleklerdeki sürtünme ihmal edilmektedir.

Konum aralığı (m)	Kuvvetin büyüklüğü (N)	Kuvvetin yönü
0–4	100 (sabit)	+x
4–10	0 (işçiler iskeleye dokunmuyor)	–
10–12	200 (sabit)	−x

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Tablodaki verileri kullanarak iskeleye uygulanan kuvvetin (0–12) m aralığındaki kuvvet-yer değiştirme (F-x) grafiğini çiziniz.

2.2. Grafikteki alanlardan yararlanarak her konum aralığında iskele üzerinde yapılan işi ve 12 m sonunda iskele üzerinde yapılan net işi hesaplayınız.

2.3. İskele (4–10) m aralığında 6 m yer değiştirdiği hâlde bu aralıkta iş yapılmamasının nedenini açıklayınız. Net işin değerini iskelenin başlangıçtaki ve 12. metredeki hareket durumuyla ilişkilendiriniz. Buradan durgun hâlden harekete başlayıp yeniden duran bir cismin F-x grafiğindeki alanlar hakkında bir genelleme yapınız.

3. Bir hastanenin teknik birimi, hastanedeki üç elektrikli cihazın elektrik tüketimini incelemektedir. Cihazların etiketlerindeki güç değerleri ve bir günlük çalışma süreleri tabloda verilmiştir.

Cihaz	Güç	Bir günlük çalışma süresi	Bir günde harcanan enerji (kWh)
Servis aracı hızlı şarj ünitesi	50 kW	12 dakika	
Sterilizasyon cihazı	6 kW	4 saat	
İlaç buzdolabı	500 W	24 saat	

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. Her cihazın bir günde harcadığı elektrik enerjisini kWh cinsinden hesaplayarak tablonun son sütununa yazınız. Üç cihazın 30 günde harcadığı toplam elektrik enerjisini ve bu enerjinin bedelini hesaplayınız. (1 kWh elektriğin bedelini 3 TL alınız.)

3.2. Teknik birimdeki bir çalışan "Gücü en büyük olan hızlı şarj ünitesi, bu üç cihaz arasında elektrik faturasını en çok artıran cihazdır." demiştir. Bu ifadeyi güç, enerji ve süre kavramları arasındaki ilişkiye ve hesap sonuçlarınıza dayanarak değerlendiriniz.

4. Bir uçuş okulunun eğitim uçağı, düz ve yatay piste teker koymaktadır. Tekerlekler piste değdiği andan itibaren motorun itme kuvveti sıfır kabul edilmektedir. Frenler ve hava direnci uçağa hareket yönüne zıt yönde toplam 3000 N büyüklüğünde sabit bir kuvvet uygulamakta, uçak bu kuvvetin etkisiyle yavaşlayarak durmaktadır. Pistin iniş için kullanılabilen uzunluğu 400 m'dir. Uçağın veri kaydedicisi, üç inişte uçağın teker koyduğu andaki hızını ve hareketinden dolayı sahip olduğu enerjiyi (kinetik enerjisini) kaydetmiştir.

İniş	Teker koyma hızı (m/s)	Teker koyduğu andaki kinetik enerji (J)	Durma mesafesi (m)
K	30	540 000	
L	15	135 000	
M	45	1 215 000	

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. K inişinde zıt yönlü kuvvetin uçak üzerinde yaptığı işin işaretini belirleyerek bu işin uçağın enerjisine etkisini açıklayınız. Net iş ile enerji değişimi arasındaki ilişkiyi kullanarak uçağın teker koyduğu noktadan durduğu noktaya kadar aldığı yolu (durma mesafesini) hesaplayınız.

4.2. L ve M inişlerindeki durma mesafelerini hesaplayarak tablonun son sütununa yazınız. Tablodaki sonuçlardan teker koyma anındaki kinetik enerji ile durma mesafesi arasındaki ilişkiye yönelik bir çıkarım yapınız. M inişinde uçağın bu pistte durup duramayacağını gerekçesiyle belirtiniz.

5. Bir okulun müzik topluluğu, okul bahçesinde açık hava konseri vermektedir. Sahnedeki cihazların elektriği, bahçeye getirilen dizel yakıtlı bir jeneratörden sağlanmaktadır. Konser sırasında gerçekleşen bazı süreçler aşağıda verilmiştir.

- **I.** Jeneratörün motoru dizel yakıtı yakarak döner, motora bağlı jeneratör elektrik üretir.
- **II.** Davulcu, bagetleri davulun derisine vurur; titreşen deri ses çıkarır.
- **III.** Solistin şarkı söylerken çıkardığı ses, mikrofonda elektrik sinyaline dönüşür.
- **IV.** Sahneyi aydınlatan projektörler, jeneratörden gelen elektrikle çalışır; uzun süre yanan projektörlerin gövdesi ısınır.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

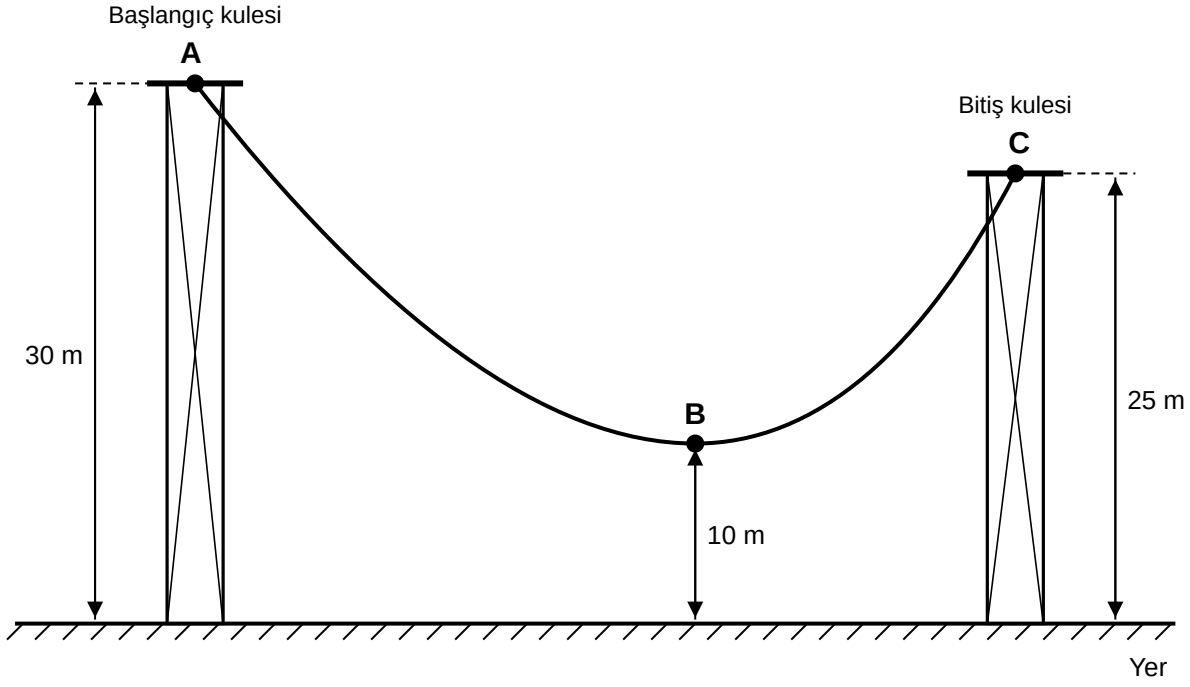
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. Her süreçteki enerji dönüşümünü, enerji biçimlerini dönüşüm sırasıyla ok kullanarak tabloya yazınız. (Ör. X enerjisi → Y enerjisi)

Süreç	Enerji dönüşümü
I	
II	
III	
IV	

5.2. Hoparlörler, jeneratörden kablolarla gelen elektrik enerjisini dinleyicilere ulaşan ses enerjisine dönüştürür. Elektrik enerjisi ile ses enerjisinin iki benzerliğini ve oluşma ile taşınma bakımından iki farklılığını yazınız.

6. Bir doğa parkındaki tirolyen hattında sürücü, halata takılı bir makaraya emniyet kemeriyle bağlıdır. Sürücü, başlangıç kulesindeki A noktasından ilk hızsız olarak harekete başlar; hattın en alçak noktası olan B'den geçerek bitiş kulesindeki C noktasına doğru ilerler. Noktaların yerden yükseklikleri Şekil 2'de verilmiştir. Sürücünün ekipmanıyla birlikte kütlesi 50 kg'dır ve sürücü nokta gibi kabul edilmektedir. ($g = 10\ m/s^2$ alınız.)



Şekil 2. Tirolyen hattının yandan görünüşü

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. Sürücünün A noktasındaki yer çekimi potansiyel enerjisi yere göre 15 000 J, C noktasına göre 2 500 J'dür. Sürücünün B ve C noktalarındaki yer çekimi potansiyel enerjisini hem yere hem C noktasına göre hesaplayınız. Sürücü A'dan B'ye inerken potansiyel enerjisindeki değişimi iki referans noktasına göre ayrı ayrı bulup karşılaştırınız. Referans noktası seçiminin potansiyel enerjiye ve potansiyel enerji değişimine etkisini yazınız.

6.2. Halattaki sürtünmenin ve hava direncinin ihmal edildiğini kabul ederek mekanik enerjinin korunumundan sürücünün B noktasından geçerken sahip olacağı hızı hesaplayınız.

6.3. Gerçek bir inişte sürücünün B noktasından geçerken hızı 16 m/s ölçülmüştür. Bu inişte A ile B arasındaki mekanik enerji kaybını hesaplayınız ve kaybolan mekanik enerjinin dönüştüğü enerji biçimini yazınız. Sürücünün B'den sonra yalnız sahip olduğu mekanik enerjiyle C noktasına ulaşıp ulaşamayacağını gerekçesiyle belirleyiniz.

7. Ormanlık bir dağ yamacındaki kayak merkezinde bulunan bir otel, kış boyunca odalarını ve kullanım suyunu ısıtmak için yeni bir sistem kurmayı planlamaktadır. Otelin teknik müdürü, kullanılabilecek seçenekleri araştırmış ve aşağıdaki listeyi hazırlamıştır.

- Otelin yakınındaki sıcak su kaynağından gelen jeotermal su
- Çevredeki ormanın bakımında budanan dallardan ve kereste atölyesinin talaşından elde edilen biyokütle
- Kömür
- Doğal gaz
- Çatıya yerleştirilecek güneş kolektörleri
- Petrolden elde edilen fuel-oil

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

7.1. Listedeki seçeneklerin dayandığı enerji kaynaklarını yenilenebilen ya da yenilenemeyen olarak tabloya yazınız.

Enerji kaynağı	Yenilenebilen / Yenilenemeyen
Jeotermal enerji	
Biyokütle enerjisi	
Kömür	
Doğal gaz	
Güneş enerjisi	
Petrol	

7.2. Biyokütle enerjisini ve doğal gazı aşağıdaki ölçütlere göre karşılaştırarak tabloya yazınız.

Ölçüt	Biyokütle enerjisi	Doğal gaz
Yenilenme durumu		
Elde edildiği kaynak		
Çevreye etkisi		

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

7.3. Teknik müdür "Biyokütle yenilenebilen bir kaynak olduğu için kullanımının çevreye hiçbir sakıncası yoktur." demiştir. Bu ifadeyi değerlendiriniz. Sakıncaları azaltmak için otele bir öneride bulununuz.

Puanlama anahtarı ve örnek cevaplar Dubba'nın hazırladığı örneklerdir; resmî değerlendirme ölçütleri ODSGM ve okulun tarafından belirlenir.

Soru – Öğrenme Çıktısı – Beceri

Soru	Öğrenme çıktısı	Beceri
1	FİZ.10.2.1. Kuvvet-yer değiştirme grafiği kullanılarak iş ile ilgili tümevarımsal akıl yürütebilme	FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme
2	FİZ.10.2.1. Kuvvet-yer değiştirme grafiği kullanılarak iş ile ilgili tümevarımsal akıl yürütebilme	FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme
3	FİZ.10.2.2. İş, enerji ve güç kavramlarına ilişkin çıkarım yapabilme	KB2.10. Çıkarım Yapma
4	FİZ.10.2.2. İş, enerji ve güç kavramlarına ilişkin çıkarım yapabilme	KB2.10. Çıkarım Yapma
5	FİZ.10.2.3. Enerji biçimlerini karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma
6	FİZ.10.2.4. Mekanik enerjiyi çözümleyebilme	KB2.4. Çözümleme
7	FİZ.10.2.5. Yenilenebilen ve yenilenemeyen enerji kaynaklarını karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma

Puanlama Tablosu

1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	Toplam
8	7	4	4	5	7	6	6	6	8	8	6	4	5	6	6	4	100

Çözümler ve Puanlama Anahtarı

1.1. TAM PUAN (8 PUAN)

- (0–2) m: dikdörtgen alan $W_1 = 900 \cdot 2 = 1800$ J (2 puan).
- (2–4) m: yamuk alan $W_2 = 300 \cdot 2 + \dfrac{600 \cdot 2}{2} = 600 + 600 = 1200$ J (2 puan).
- (4–6) m: dikdörtgen alan $W_3 = 300 \cdot 2 = 600$ J (2 puan).
- Ortalama kuvvetle: $F_{ort} = \dfrac{900 + 300}{2} = 600$ N, $W_2 = 600 \cdot 2 = 1200$ J; iki yol aynı sonucu verir (1 puan).
- Toplam iş: $W = 1800 + 1200 + 600 = 3600$ J (1 puan).

KISMİ PUAN: Her bileşen ayrı puanlanır. (2–4) m aralığında yalnız dikdörtgen alan (600 J) ya da yalnız üçgen alan (600 J) alınmışsa W_2 bileşeni 0 puandır. Yanlış bulunan aralık işlerinden doğru toplama ile bulunan toplam iş 1 puan alır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

1.2. TAM PUAN (7 PUAN)

- Hüküm (1 puan): Platform (2–4) m aralığında da hızlanır.
- Gerekçe (2 puan): Bu aralıkta kuvvet azalsa da hâlâ hareket yönündedir; alan konum ekseninin üstünde kalır, yapılan iş pozitiftir (1200 J). Pozitif iş platforma enerji aktarır, platformun hareket enerjisi ve hızı artar. Platform yalnız (0–2) m aralığına göre daha az hızlanır.
- Genelleme (2 puan): "Eşit yer değiştirmelerde (her aralık 2 m) kuvvet ne kadar büyükse yapılan iş o kadar büyüktür (1800 J > 1200 J > 600 J); sabit yer değiştirmede iş, kuvvetle doğru orantılıdır." ifadesine benzer bir ifade.
- Matematiksel model (2 puan): $W = F \cdot \Delta x$ (sabit kuvvet ile kuvvet doğrultusundaki yer değiştirmenin çarpımı).

Örnek yanıt: Platform (2–4) m aralığında yavaşlamaz, hızlanır. Kuvvet azalıyor ama hareket yönünde olduğu için alan eksenin üstündedir ve platform üzerinde pozitif iş yapılır; bu iş platformun hareket enerjisini artırır. Her aralıkta yer değiştirme 2 m iken 900 N'luk kuvvet 1800 J, ortalama 600 N'luk kuvvet 1200 J, 300 N'luk kuvvet 600 J iş yapmıştır; eşit yer değiştirmede iş kuvvetle doğru orantılıdır: $W = F \cdot \Delta x$. **KISMİ PUAN:** Her bileşen ayrı puanlanır. Hüküm doğru ancak gerekçe yalnız "kuvvet hareket yönündedir" ise gerekçe 1 puan. Genelleme işlerin sıralanmasıyla kalıp kuvvetle ilişkilendirilmemişse 1 puan. **SIFIR PUAN:** "Platform yavaşlar." hükmüyle verilen gerekçe ve hüküm bileşenleri sıfır puandır; boş yanıtlar sıfır puandır.

2.1. TAM PUAN (4 PUAN)

Grafik dört ölçütle değerlendirilir (4 × 1 = 4):

- Eksen adları ve birimleri: F (N) düşey, x (m) yatay (1 puan).
- (0–4) m: +100 N değerinde yatay doğru (1 puan).
- (4–10) m: F = 0, yani konum ekseni üzerinde (1 puan).
- (10–12) m: −200 N değerinde, konum ekseninin altında yatay doğru (1 puan).

KISMİ PUAN: Her ölçüt 1 puan alır. (10–12) m aralığı eksenin üstünde (+200 N) çizilmişse o ölçüt 0 puandır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

2.2. TAM PUAN (4 PUAN)

Her sonuç 1 puandır (4 × 1 = 4):

- (0–4) m: $W_1 = 100 \cdot 4 = 400\ \text{J}$
- (4–10) m: $W_2 = 0 \cdot 6 = 0$
- (10–12) m: $W_3 = -200 \cdot 2 = -400\ \text{J}$
- Net iş: $W_{net} = 400 + 0 - 400 = 0$

KISMİ PUAN: Her doğru sonuç 1 puan alır. W_3 işaretsiz (400 J) yazılmış ama net iş 0 bulunmuşsa iki sonuç da tam puan alır; W_3 pozitif alınıp net iş 800 J bulunmuşsa bu iki sonucun her biri 0 puandır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

2.3. TAM PUAN (5 PUAN)

- Neden (2 puan): İş yapılması için cisme kuvvet uygulanmalı ve cisim kuvvet doğrultusunda yer değiştirmelidir. (4–10) m aralığında iskeleye kuvvet uygulanmadığından $W = F \cdot \Delta x = 0 \cdot 6 = 0$ olur; iskele bu aralıkta sahip olduğu hızla (sabit hızla) ilerler.
- İlişkilendirme (2 puan): (0–4) m'de yapılan pozitif iş (400 J) iskeleye enerji aktarıp onu hızlandırmış, (10–12) m'de yapılan negatif iş (−400 J) bu enerjiyi geri almış ve iskeleyi durdurmuştur. İskele başlangıçta da sonda da durgun olduğundan enerjisinde net değişim yoktur; bu nedenle net iş sıfırdır.
- Genelleme (1 puan): "Durgun hâlden harekete başlayıp yeniden duran bir cismin F-x grafiğinde konum ekseninin üstünde kalan alan, altında kalan alana eşittir." ifadesine benzer bir ifade.

Örnek yanıt: (4–10) m aralığında iskeleye kuvvet uygulanmadığı için iş sıfırdır; iskele kazandığı hızla ilerlemeye devam etmiştir. İlk 4 m'de yapılan 400 J'lük pozitif iş iskeleyi hızlandırmış, son 2 m'deki −400 J'lük iş onu durdurmuştur. Başlangıçta ve sonda durgun olduğu için net iş sıfırdır. Durgun başlayıp duran bir cismin grafiğinde eksenin üstündeki ve altındaki alanlar eşittir. **KISMİ PUAN:** Her bileşen ayrı puanlanır. Neden bileşeninde yalnız "kuvvet sıfırdır" yazılmışsa 1 puan. İlişkilendirmede yalnız "pozitif ve negatif işler birbirini götürür" yazılıp hareket durumuyla ilişki kurulmamışsa 1 puan. **SIFIR PUAN:** "Yer değiştirme olduğu için iş yapılmıştır." gibi yanıtlar neden bileşeninde sıfır puandır; ilgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

3.1. TAM PUAN (7 PUAN)

- Hızlı şarj ünitesi: süre dönüşümü 12 dk = 0,2 h (1 puan); $W = P \cdot t = 50 \cdot 0{,}2 = 10\ \text{kWh}$ (1 puan).
- Sterilizasyon cihazı: $W = 6 \cdot 4 = 24\ \text{kWh}$ (1 puan).
- İlaç buzdolabı: 500 W = 0,5 kW; $W = 0{,}5 \cdot 24 = 12\ \text{kWh}$ (1 puan).
- Bir günlük toplam enerji: $10 + 24 + 12 = 46\ \text{kWh}$ (1 puan).
- 30 günlük toplam enerji: $46 \cdot 30 = 1380\ \text{kWh}$ (1 puan).
- Bedel: $1380 \cdot 3 = 4140\ \text{TL}$ (1 puan).

KISMİ PUAN: Her bileşen ayrı puanlanır. Şarj ünitesinde süre dakika olarak bırakılıp 600 bulunmuşsa ilk iki bileşen 0 puandır. Buzdolabında güç watt olarak bırakılıp 12 000 yazılmışsa ve birim kWh olarak verilmişse 0 puandır; birimi Wh olarak doğru yazılmışsa 1 puan alır. Tablodaki yanlış değerlerden doğru işlemle bulunan toplam enerji ve bedel puan alır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

3.2. TAM PUAN (6 PUAN)

- İfadenin **yanlış** olduğunun belirtilmesi (1 puan).
- Hesaba dayalı gerekçe (2 puan): Hızlı şarj ünitesi bir günde 10 kWh, sterilizasyon cihazı 24 kWh enerji harcar; faturayı en çok artıran, en çok enerji harcayan sterilizasyon cihazıdır. Gücü en küçük olan buzdolabı bile (12 kWh) şarj ünitesinden çok enerji harcar.
- Kavram ilişkisi (3 puan): "Güç, birim zamanda harcanan enerjidir (1 puan); harcanan toplam enerji gücün yanında çalışma süresine de bağlıdır, $W = P \cdot t$ (1 puan). Gücü küçük bir cihaz uzun süre çalışırsa gücü büyük ama kısa süre çalışan cihazdan daha çok enerji harcayabilir (1 puan)." ifadesine benzer bir ifade.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

Örnek yanıt: İfade yanlıştır. Şarj ünitesinin gücü büyüktür ama günde yalnız 12 dakika çalıştığı için 10 kWh enerji harcar. Sterilizasyon cihazı 4 saat çalıştığından 24 kWh harcar ve faturayı en çok o artırır. Harcanan enerji güç ile sürenin çarpımına eşittir; güç yalnız enerjinin ne kadar hızlı harcandığını gösterir. **KISMİ PUAN:** Her bileşen ayrı puanlanır. Yalnız "yanlış" hükmü 1 puan alır. Gerekçede cihazlar karşılaştırılmadan "süre de önemlidir" yazılmışsa kavram ilişkisi 1 puan alır. **SIFIR PUAN:** "Doğru" hükmüyle verilen yanıtlar ve boş yanıtlar sıfır puandır.

4.1. TAM PUAN (6 PUAN)

- İşin işareti (1 puan): Kuvvet hareket yönüne zıt olduğundan yaptığı iş negatiftir.
- Enerjiye etkisi (1 puan): Negatif iş uçağın kaybettiği enerjiyi gösterir; uçağın kinetik enerjisi azalır ve uçak durunca sıfır olur.
- İlişkinin kurulması (2 puan): $W_{net} = \Delta E = E_{son} - E_{ilk}$; uçağa hareket doğrultusunda etki eden tek kuvvet 3000 N'luk zıt yönlü kuvvet olduğundan $-3000 \cdot \Delta x = 0 - 540\,000$.
- Durma mesafesi (2 puan): $\Delta x = \dfrac{540\,000}{3000} = 180\ \text{m}$.

Örnek yanıt: Kuvvet harekete zıt yönde olduğu için yaptığı iş negatiftir; bu iş uçaktan enerji alır ve uçak durduğunda kinetik enerjisi sıfır olur. $W_{net} = E_{son} - E_{ilk} \Rightarrow -3000 \cdot \Delta x = 0 - 540\,000 \Rightarrow \Delta x = 180\ \text{m}$. **KISMİ PUAN:** Her bileşen ayrı puanlanır. İşaretler yazılmadan büyüklüklerle $3000 \cdot \Delta x = 540\,000$ kurulmuşsa ilişki bileşeni tam puan alır. İlişki kurulmadan yalnız sonuç (180 m) yazılmışsa son bileşen 1 puan alır. **SIFIR PUAN:** "Kuvvet pozitif iş yapar, uçağın enerjisi artar." gibi yanıtlar ilk iki bileşende sıfır puandır; ilgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

4.2. TAM PUAN (6 PUAN)

- L inişi (1 puan): $\Delta x = \dfrac{135\,000}{3000} = 45\ \text{m}$.
- M inişi (1 puan): $\Delta x = \dfrac{1\,215\,000}{3000} = 405\ \text{m}$.
- Çıkarım (2 puan): "Zıt yönlü kuvvet aynı kaldıkça durma mesafesi teker koyma anındaki kinetik enerjiyle doğru orantılıdır; kinetik enerji 4 katına çıkınca (135 000 J → 540 000 J) durma mesafesi de 4 katına (45 m → 180 m), 9 katına çıkınca (135 000 J → 1 215 000 J) 9 katına (45 m → 405 m) çıkar." ifadesine benzer bir ifade. Tablodaki hızlara bakarak "hız 2 katına çıkınca durma mesafesi 4 katına, 3 katına çıkınca 9 katına çıkar" ilişkisini ayrıca yazan öğrenci de tam puan alır.
- Pist kararı (2 puan): Uçak bu pistte duramaz (1 puan); çünkü M inişinde durma mesafesi 405 m, pistin kullanılabilen uzunluğu 400 m'dir, 405 m > 400 m (1 puan).

Örnek yanıt: L için 45 m, M için 405 m. Kuvvet değişmediği için durma mesafesi kinetik enerjiyle doğru orantılıdır: enerji 4 kat olunca mesafe 4 kat, 9 kat olunca 9 kat olmuştur. M inişinde uçak 405 m'de durabilir; pist 400 m olduğundan bu pistte duramaz. **KISMİ PUAN:** Her bileşen ayrı puanlanır. Çıkarım sayısal karşılaştırma yapılmadan yalnız "kinetik enerji arttıkça durma mesafesi artar" biçimindeyse 1 puan. Yanlış hesaplanan M mesafesiyle tutarlı pist kararı ve gerekçesi puan alır. **SIFIR PUAN:** "Durma mesafesi hızla doğru orantılıdır." çıkarımı çıkarım bileşeninde sıfır puandır; ilgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

5.1. TAM PUAN (8 PUAN)

Her satır 2 puandır (4 × 2 = 8):

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

- I: kimyasal enerji → (ısı →) mekanik enerji → elektrik enerjisi
- II: kimyasal enerji (davulcunun kaslarındaki) → mekanik enerji (bagetin ve derinin hareketi) → ses enerjisi
- III: ses enerjisi → elektrik enerjisi
- IV: elektrik enerjisi → ışık enerjisi ve ısı

KISMİ PUAN: I'de ısı ara basamağının yazılmaması puan kaybettirmez. I ve II'de dönüşümün yalnız bir adımı doğru yazılmışsa (ör. I'de yalnız mekanik → elektrik) 1 puan. IV'te yalnız elektrik → ışık yazılmışsa 1 puan. Sıra ters yazılmışsa (ör. elektrik → ses) o satır 0 puandır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

5.2. TAM PUAN (8 PUAN)

Her doğru benzerlik ve farklılık 2 puandır (4 × 2 = 8).

- Benzerlikler (kabul edilenler): ikisi de oluşmak için bir kaynağa ihtiyaç duyar (jeneratör, hoparlör); birimleri jouledür; birbirine dönüşebilir (mikrofon sesi elektriğe, hoparlör elektriği sese dönüştürür); dönüşümleri sırasında enerji kaybı olur (bir kısmı ısıya dönüşür); çevreye etkileri vardır.
- Farklılıklar (kabul edilenler; her biri iki enerji biçimi için de yazılmalıdır):
- Oluşma: elektrik enerjisi, iletkenin uçları arasındaki potansiyel fark nedeniyle serbest elektronların (iyonların) hareketiyle ortaya çıkar; ses enerjisi ortamdaki moleküllerin titreşmesiyle oluşur.
- Taşınma: elektrik enerjisi kablolar (iletken teller) boyunca taşınır; sesin enerjisi ortamdaki moleküllerin birinden diğerine aktarılarak dalgalar hâlinde taşınır, ses maddesel bir ortama ihtiyaç duyar ve boşlukta yayılmaz.
- Elektrik enerjisi, başka kaynaklardan elde edilen ikincil bir enerjidir ve amaca göre kolayca başka biçimlere dönüştürülür; bu yanıt da farklılık olarak kabul edilir.

Örnek yanıt: Benzerlik: İkisinin de birimi jouledür; ikisi de birbirine dönüşebilir (mikrofon ve hoparlör). Farklılık: Elektrik enerjisi, potansiyel fark nedeniyle serbest elektronların hareketiyle oluşur; ses ise havadaki moleküllerin titreşmesiyle oluşur. Elektrik enerjisi kablolarla taşınır; sesin enerjisi havadaki moleküllerden moleküllere aktarılarak taşınır. **KISMİ PUAN:** Her doğru benzerlik ve farklılık 2 puan alır; aynı özellik iki kez yazılmışsa biri puanlanır. Farklılık yalnız bir enerji biçimi için yazılmışsa (ör. yalnız "ses boşlukta yayılmaz") 1 puan. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

6.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Dört değerin her biri 1 puandır (4 × 1 = 4):

Nokta	Yere göre E_P (J)	C noktasına göre E_P (J)
B	$50 \cdot 10 \cdot 10 = 5000$	$50 \cdot 10 \cdot (-15) = -7500$
C	$50 \cdot 10 \cdot 25 = 12\,500$	0

- Değişim (1 puan): Yere göre $5000 - 15\,000 = -10\,000$ J; C'ye göre $-7500 - 2500 = -10\,000$ J; iki referansta değişim aynıdır.
- Yorum (1 puan): "Potansiyel enerjinin değeri seçilen referans noktasına bağlıdır, referansın altındaki noktada negatif olur; iki nokta arasındaki potansiyel enerji değişimi ise referans noktasından bağımsızdır." ifadesine benzer bir ifade.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

KISMİ PUAN: Her hücre ve bileşen ayrı puanlanır. B'nin C'ye göre potansiyel enerjisi işaretsiz (7500 J) yazılmışsa o değer 0 puandır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

6.2. TAM PUAN (4 PUAN)

- A'daki mekanik enerji (yere göre): $E_M = E_P + E_K = 15\,000 + 0 = 15\,000\ \text{J}$ (1 puan).
- B'deki kinetik enerji: $E_K = 15\,000 - 5000 = 10\,000\ \text{J}$ (1 puan).
- Hız: $10\,000 = \dfrac{1}{2} \cdot 50 \cdot v^2 \Rightarrow v^2 = 400$ (1 puan), $v = 20\ \text{m/s}$ (1 puan).

Örnek yanıt: A'da $E_M = 15\,000\ \text{J}$ (yalnız potansiyel). Sürtünme olmadığından B'de de $E_M = 15\,000\ \text{J}$; B'de $E_P = 5000\ \text{J}$ olduğundan $E_K = 10\,000\ \text{J}$, $v = 20\ \text{m/s}$.

KISMİ PUAN: Her bileşen ayrı puanlanır. C noktası referans alınarak ($E_M = 2500\ \text{J}$, B'de $E_K = 2500 - (-7500) = 10\,000\ \text{J}$) yapılan çözüm tam puan alır. ½ unutularak $v^2 = 200$ bulunmuşsa son iki bileşen 0 puandır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

6.3. TAM PUAN (5 PUAN)

- B'deki kinetik enerji: $E_K = \dfrac{1}{2} \cdot 50 \cdot 16^2 = 6400\ \text{J}$ (1 puan).
- Kayıp (2 puan): B'deki mekanik enerji (yere göre) $6400 + 5000 = 11\,400\ \text{J}$; kayıp $15\,000 - 11\,400 = 3600\ \text{J}$.
- Biçim (1 puan): Kaybolan mekanik enerji, makara ile halat arasındaki sürtünme ve hava direnci nedeniyle çoğunlukla ısıya (bir kısmı sese) dönüşür.
- Ulaşma (1 puan): Sürücü C'ye ulaşamaz. C'deki potansiyel enerji (yere göre) 12 500 J'dür; sürücünün B'deki mekanik enerjisi 11 400 J olduğundan, B'den sonra hiç kayıp olmasa bile C'ye çıkmaya yetmez.

KISMİ PUAN: Her bileşen ayrı puanlanır. Kayıp, kinetik enerjilerin farkı olarak ($10\,000 - 6400 = 3600\ \text{J}$) bulunmuşsa tam puan alır. Ulaşma bileşeninde enerji karşılaştırması yapılmadan yalnız "ulaşamaz" yazılmışsa 0 puandır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

7.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Her satır 1 puandır: jeotermal enerji — yenilenebilen; biyokütle enerjisi — yenilenebilen; kömür — yenilenemeyen; doğal gaz — yenilenemeyen; güneş enerjisi — yenilenebilen; petrol — yenilenemeyen. **KISMİ PUAN:** Her doğru satır 1 puan alır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

7.2. TAM PUAN (6 PUAN)

Her doğru hücre 1 puandır (6 × 1 = 6). Kabul edilenler:

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

- Yenilenme durumu — Biyokütle: organik atıklar ve bitkiler bir döngü içinde kısa sürede yeniden oluşur, yenilenebilen ve sürdürülebilir bir kaynaktır. Doğal gaz: doğada belirli miktarda bulunur, doğanın yeniden oluşturabileceğinden daha hızlı tükenir, yenilenemeyen bir kaynaktır.
- Elde edildiği kaynak — Biyokütle: budama dalları, talaş, bitkisel ve hayvansal atıklar, kısa sürede yetişen bitkiler gibi organik maddeler; yerel olarak üretilebilir. Doğal gaz: yer altından çıkarılır; tek başına ya da petrolle aynı alanda bulunur.
- Çevreye etkisi — Biyokütle: atıkların değerlendirilmesini sağlayarak atık yönetimine katkı sağlar (yanlış kullanımda sera gazı ve hava kirliliğini artırabilir, bu da kabul edilir). Doğal gaz: fosil yakıtlar içinde en temizidir ancak bir fosil yakıt olarak yakıldığında karbondioksit salınır.

KISMİ PUAN: Her doğru hücre 1 puan alır. Hücreler yer değiştirmiş yazılmışsa (biyokütleye ait özellik doğal gaz sütununda) o hücreler 0 puandır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

7.3. TAM PUAN (4 PUAN)

- İfadenin **yanlış** olduğunun belirtilmesi (1 puan).
- Sakıncalar (2 puan, her biri 1 puan): biyokütle üretiminin artması arazi kullanımı ve doğal yaşam alanları (ör. otelin çevresindeki orman) üzerinde baskı oluşturabilir; doğru şekilde kullanılmadığında sera gazı salımını ve hava kirliliğini artırabilir.
- Öneri (1 puan): Öğrenci cevapları ölçüte göre değerlendirilir; sakıncayla ilişkili, uygulanabilir bir öneri tam puan alır. Ör. yakacak için ağaç kesmek yerine yalnız budama dallarını ve talaş gibi atıkları kullanmak; kesilen ağaçların yerine fidan dikmek; biyokütleyi jeotermal ya da güneş enerjisi gibi başka yenilenebilen kaynaklarla birlikte kullanarak daha az biyokütle yakmak.

KISMİ PUAN: Her bileşen ayrı puanlanır. Yalnız "yanlış" hükmü 1 puan alır. Sakıncayla ilişkisiz öneri (ör. "doğal gaz kullanılmalıdır") 0 puandır. **SIFIR PUAN:** "Doğru" hükmüyle verilen yanıtlar ve boş yanıtlar sıfır puandır.

© 2026 Dubba. Bu yazılının soruları, şekilleri, puanlama anahtarı ve çözümleri Dubba'nın özgün eseridir (5846 sayılı FSEK); tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde ve değiştirilmeden çoğaltıp öğrencilere, sınıflara, okullara ve kurslara bedelsiz dağıtabilirsin; satılamaz, ücretli bir ürün ya da hizmette kullanılamaz, ticari amaçla kullanılamaz, başka sitede barındırılamaz, kaynak dubba.com.tr gösterilir. Telif Politikası 3. madde: dubba.com.tr/telif