DUBBA · OYSS HAZIRLIK **CEVAP ANAHTARI**

10. Sınıf Fizik Dersi 1. Dönem 2. Ortak Yazılı Sınavı · Senaryo 5

Süre: 40 dakika · Her sorunun puanı yanında yazılıdır.

Anahtar ve sorular çevrim içi

10. Sınıf Fizik · 1. Dönem 2. Ortak Yazılı (Senaryo 5)

1. Bir kargo dağıtım merkezinde paketler, düz ve yatay bir ayırma bandı üzerinde taşınmaktadır. Bandın kenarı boyunca birbirinden 1,5 m uzaklıkta barkod okuyucular dizilmiştir. Bant üzerinde kaymadan duran bir paketin okuyucuların hizasından geçtiği anlar kaydedilmiş, ilk beş okuyucunun kayıtları tabloda verilmiştir. Paketin 1. okuyucunun hizasından geçtiği an t = 0, bu okuyucunun bulunduğu yer ise konum için referans noktası (x = 0) alınmıştır. Bant +x yönünde hareket etmektedir.

Okuyucu	1.	2.	3.	4.	5.
Konum (m)	0	1,5	3,0	4,5	6,0
Geçiş anı (s)	0	3	6	9	12

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Tablodaki verileri kullanarak paketin (0–12) s aralığındaki konum-zaman grafiğini çiziniz. Çizdiğiniz grafiğin eğiminden paketin hızını hesaplayınız ve paketin aynı aralıktaki hız-zaman grafiğini çiziniz.

1.2. Bant aynı hızla çalışmaya devam ettiğine göre paketin t = 45 s anında kaçıncı okuyucunun hizasında olacağını belirleyiniz. Okuyucu kayıtlarındaki düzenlilikten yararlanarak paketin herhangi bir Δt süresindeki yer değiştirmesinin matematiksel modelini yazınız ve bu modelle paketin (0–45) s aralığındaki yer değiştirmesini hesaplayınız.

2. Büyük bir halk akvaryumunun tankındaki camları temizleyen küçük bir su altı robotu, pervaneleriyle hızını ayarlayarak tankın tabanına düşey doğrultuda inmektedir. Robotun hızı iniş boyunca 1 saniyede bir kaydedilmiştir. Robot (0–2) s aralığında ve (2–6) s aralığında ayrı ayrı sabit ivmeyle hareket etmiş, t = 6 s anında tabana ulaşarak durmuştur. Kayıtlarda yukarı doğru olan yön pozitif (+), aşağı doğru olan yön negatif (−) alınmıştır.

Zaman (s)	0	1	2	3	4	5	6
Hız (m/s)	0	−0,4	−0,8	−0,6	−0,4	−0,2	0

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. I: (0–1) s, II: (0–2) s ve III: (2–6) s zaman aralıklarıdır. II ve III numaralı aralıklar için robotun hız değişimini, ivmesini ve ivmesinin yönünü aşağıdaki tabloya yazınız. (I numaralı satır örnek olarak doldurulmuştur.)

Aralık	Δv (m/s)	a (m/s²)	İvmenin yönü
I	−0,4	−0,4	Aşağı
II			
III			

2.2. Akvaryumun bakım teknisyeni, kayıtlara bakarak "Robot iniş boyunca hep aşağı doğru hareket ettiğine göre ivmesi de her zaman aşağı yönlüdür." demiştir. Bu ifadeyi III numaralı aralığın verilerine dayanarak değerlendiriniz. I ve II numaralı aralıkları karşılaştırarak hız değişiminin yönü ve büyüklüğü ile ivme arasındaki

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

ilişkiye yönelik bir genelleme yazınız.

3. Bir okulun bilim fuarında öğrenciler, "Bir kuvvetin yaptığı iş nelere bağlıdır?" sorusunu araştırmaktadır. Öğrenciler, düz ve yatay bir pistte durmakta olan bir model arabayı dinamometreyle çekmiştir. Pistteki sürtünme ihmal edilmektedir. Her denemede kuvvet, arabanın hareket doğrultusunda ve hareket yönünde uygulanmış; K, L ve M denemelerinde kuvvetin büyüklüğü hareket boyunca sabit tutulmuştur. Deneme sonuçları tabloda verilmiştir.

Deneme	Kuvvet (N)	Yer değiştirme (m)	Yapılan iş (J)
K	2	3	
L	4	3	
M	4	1,5	

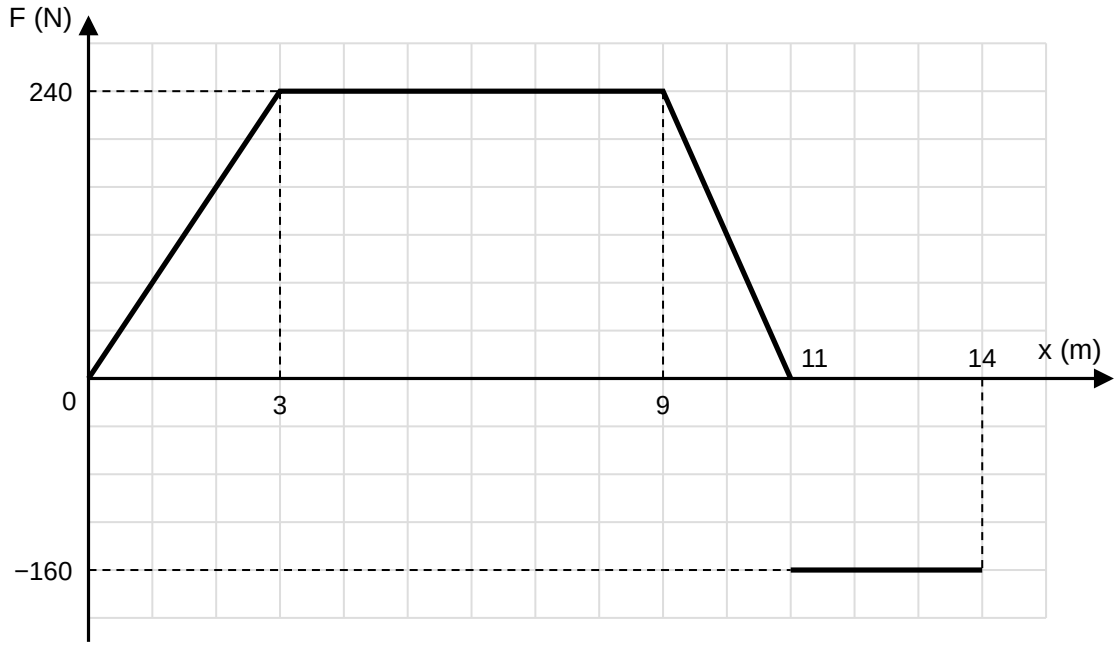
© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. K, L ve M denemeleri için kuvvet-yer değiştirme (F-x) grafiklerini çiziniz. Grafik ile konum ekseni arasında kalan alanlardan yararlanarak her denemede yapılan işi hesaplayınız ve tablodaki boş sütunu doldurunuz.

3.2. K ile L denemelerini ve L ile M denemelerini karşılaştırarak işin kuvvete ve yer değiştirmeye bağlılığına yönelik birer genelleme yapınız. Genellemelerinizden yararlanarak işin matematiksel modelini yazınız. Öğrenciler son denemede (N) kuvveti 0'dan başlatıp araba 2 m yer değiştirene kadar düzgün olarak 6 N'a çıkarmıştır. N denemesinde yapılan işi hesaplayınız.

4. Bir tersanede işçiler, sakin bir havuzda yüzen bir iskele modülünü halatlarla çekerek kıyı boyunca yerine taşımaktadır. İskele hareketi boyunca hep +x yönünde ilerlemiştir. Halatlara takılan kuvvet algılayıcılarıyla işçilerin iskeleye uyguladığı toplam kuvvetin konuma göre değişimi kaydedilmiş ve Şekil 1'de verilmiştir. İşçiler, (11–14) m aralığında iskeleyi yavaşlatmak için iskelenin önüne bağlı ikinci bir halatla iskeleye hareket yönüne zıt yönde kuvvet uygulamıştır.



Şekil 1. İşçilerin iskeleye uyguladığı kuvvetin konuma göre değişimi

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

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. Şekil 1'deki alanlardan yararlanarak işçilerin uyguladığı kuvvetin (0–3) m, (3–9) m, (9–11) m ve (11–14) m aralıklarının her birinde yaptığı işi ve (0–14) m aralığında yaptığı toplam işi hesaplayınız.

4.2. İşçilerin kuvvetinin (11–14) m aralığında yaptığı işin işaretini, kuvvetin yönü ile iskelenin hareket yönünü ilişkilendirerek açıklayınız. İskele (14–16) m aralığında da +x yönünde ilerlemeye devam etseydi ve işçiler aynı zıt yönlü kuvveti bu aralıkta da uygulasaydı kuvvetin (0–16) m aralığında yaptığı toplam işin kaç joule olacağını hesaplayınız.

5. Bir apartmanın ortak kullanım alanlarındaki elektrikli cihazların güçleri ve günlük kullanım süreleri tabloda verilmiştir. Bu cihazların elektrik bedeli, apartman yönetimi tarafından ödenmektedir. Elektriğin 1 kWh'lik birim fiyatı 3 TL'dir ve bir ay 30 gün alınacaktır. Tablonun ısıtıcı satırı örnek olarak doldurulmuştur. (1 kWh = $3{,}6 \cdot 10^6$ J)

Cihaz	Güç	Günlük kullanım süresi (h)	Günlük harcanan enerji (kWh)
Görevli odası ısıtıcısı	1,2 kW	3	3,6
Hidrofor pompası	400 W	0,5	
Merdiven ve bahçe aydınlatması	150 W	12	
Otopark havalandırma fanı	50 W	24	

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. Tablodaki boş hücreleri doldurunuz. Cihazların bir ayda harcadığı toplam elektrik enerjisini kWh cinsinden ve bu enerjinin bedelini TL cinsinden hesaplayınız. Otopark havalandırma fanının bir günde harcadığı enerjiyi joule cinsinden yazınız.

5.2. Hidrofor pompası ile otopark havalandırma fanının güçlerini ve bir günde harcadıkları elektrik enerjilerini karşılaştırınız. Bu karşılaştırmadan yararlanarak bir cihazın harcadığı enerjinin nelere bağlı olduğuna ve gücün neyi ifade ettiğine yönelik bir çıkarım yazınız.

6. Bir sürücü, düz ve yatay bir bisiklet yolunda elektrikli bisikletiyle pedal çevirmeden yalnız motorun çekişiyle +x yönünde ilerlemektedir. Bisiklet I. bölümün başında durgun hâldedir. Motorun bisiklete uyguladığı çekiş kuvveti hareket yönündedir ve her bölümde sabittir; I. ve II. bölümlerde farklı ayarlanmıştır. Hareket boyunca bisiklete, sürtünme ve hava direncinden kaynaklanan, hareket yönüne zıt yönde 20 N büyüklüğünde sabit bir direnç kuvveti etki etmektedir. Bölümlere ait ölçümler tabloda verilmiştir.

Bölüm	Çekiş kuvveti (N)	Yer değiştirme (m)	Süre (s)
I	60	45	15
II	20	180	30

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

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. I. bölümde çekiş kuvvetinin, direnç kuvvetinin ve net kuvvetin yaptığı işleri hesaplayınız. Net işten yararlanarak bisikletin enerjisindeki değişimi bulunuz ve bu değişimin bisikletin hızına etkisini yazınız.

6.2. II. bölümde net kuvvetin yaptığı işi hesaplayınız ve bu bölümde bisikletin enerjisinin ve hızının nasıl değiştiğini yazınız. Motorun I. ve II. bölümdeki ortalama güçlerini hesaplayınız. Motor II. bölümde de iş yaptığı hâlde bisikletin enerjisinin neden artmadığını açıklayınız.

7. Güneş sisteminin dış bölgelerine gönderilen bir uzay sondası, Güneş'ten çok uzakta çalışmaktadır. Bu uzaklıkta Güneş ışığı zayıf olduğundan sondanın elektrik ihtiyacı, içindeki radyoaktif maddenin atom çekirdeklerinden açığa çıkan enerjiyi kullanan bir nükleer güç kaynağıyla karşılanır. Bu kaynakta açığa çıkan ısı, elektrik enerjisine dönüştürülür. Sondanın yönünü düzelten küçük iticiler, depodaki yakıtın tepkimeye girerek yanmasıyla çalışır ve sondayı hareket ettirir. Sondanın kamerası ise gezegenlerden yansıyan Güneş ışığını algılayarak görüntü oluşturur.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

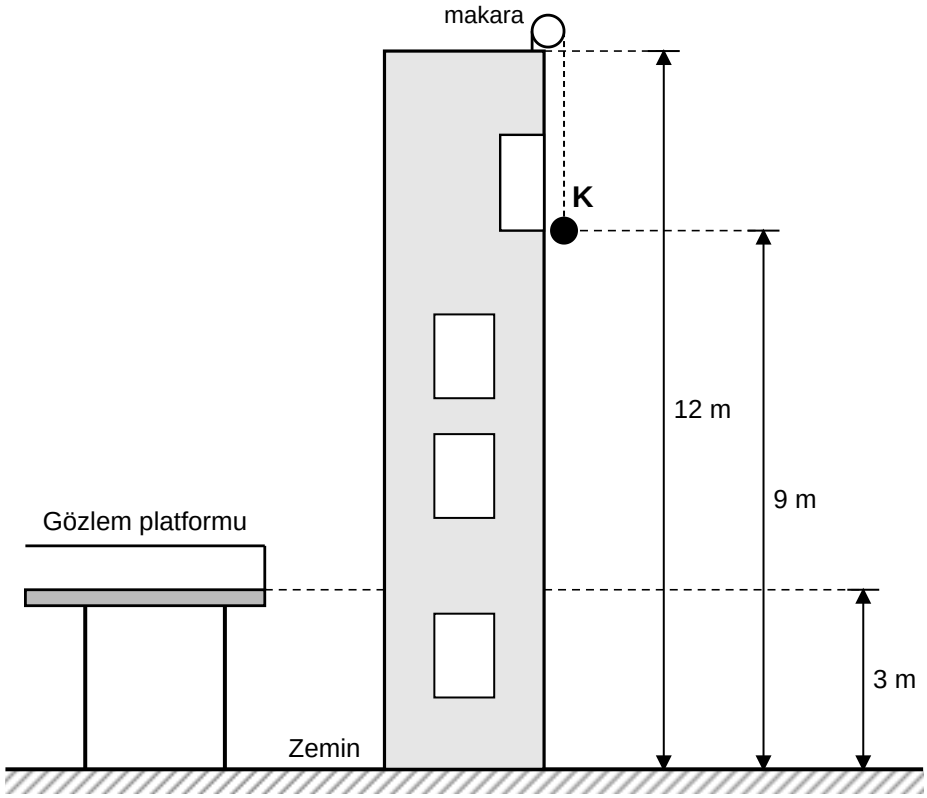
7.1. Metinde geçen enerji biçimlerinden üçü tabloda verilmiştir. Her enerji biçiminin nereden açığa çıktığını ve sondada hangi enerji biçimine dönüştüğünü tabloya yazınız.

Enerji biçimi	Açığa çıktığı yer	Sondada dönüştüğü enerji biçimi
Nükleer enerji		
Kimyasal enerji		
Işık		

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

7.2. Sondada kullanılan nükleer enerji ile kimyasal enerjiyi karşılaştırınız. Bu iki enerji biçiminin iki benzerliğini ve bir farklılığını yazınız.

8. Bir itfaiye eğitim merkezindeki eğitim kulesi ve çevresi Şekil 2'de yandan görünüşüyle verilmiştir. Ekipmanıyla birlikte kütlesi 70 kg olan bir itfaiye eri, kulenin K penceresinde iniş tatbikatına hazırlanmaktadır. Eğitim alanının zemini, eğitmenlerin gözlem platformu ve kulenin tepesi farklı yüksekliklerdedir. İtfaiye erinin boyutları önemsizdir. (g = 10 m/s² alınız.)



Şekil 2. İtfaiye eğitim kulesinin yandan görünüşü

İtfaiye erinin K noktasındaki yer çekimi potansiyel enerjisi, farklı referans noktalarına göre aşağıdaki tabloya yazılacaktır. (Zemin satırı örnek olarak doldurulmuştur.)

Referans noktası	E_P (J)
Zemin	6300
Gözlem platformu	
Kulenin tepesi	

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

8.1. İtfaiye erinin K noktasındaki yer çekimi potansiyel enerjisini, tabloda verilen referans noktalarına göre hesaplayarak tabloya yazınız. Sonuçlardan yararlanarak potansiyel enerjinin referans noktasına bağlılığını ve negatif değerin anlamını açıklayınız.

8.2. İtfaiye eri, kulenin tepesindeki makaradan geçen ipe bağlı bir iniş aletinin frenini ayarlayarak K noktasından zemine kadar 1 m/s sabit hızla inmiştir. (İnişe başladığı anda hızının 1 m/s olduğunu kabul ediniz.) Zemini referans alarak itfaiye erinin K noktasındaki ve zemine ulaştığı andaki mekanik enerjisini hesaplayınız.

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

İniş sırasında mekanik enerjinin korunup korunmadığını gerekçesiyle açıklayınız ve azalan mekanik enerjinin hangi enerji biçimine dönüştüğünü yazınız.

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.10.1.1. Yatay doğrultuda sabit hızlı hareket ile ilgili tümevarımsal akıl yürütebilme	FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme
2	FİZ.10.1.2. İvme ve hız değişimi arasındaki ilişkiye yönelik tümevarımsal akıl yürütebilme	FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme
3	FİZ.10.2.1. Kuvvet-yer değiştirme grafiği kullanılarak iş ile ilgili tümevarımsal akıl yürütebilme	FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme
4	FİZ.10.2.1. Kuvvet-yer değiştirme grafiği kullanılarak iş ile ilgili tümevarımsal akıl yürütebilme	FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme
5	FİZ.10.2.2. İş, enerji ve güç kavramlarına ilişkin çıkarım yapabilme	KB2.10. Çıkarım Yapma
6	FİZ.10.2.2. İş, enerji ve güç kavramlarına ilişkin çıkarım yapabilme	KB2.10. Çıkarım Yapma
7	FİZ.10.2.3. Enerji biçimlerini karşılaştırabilme	KB2.7. Karşılaştırma
8	FİZ.10.2.4. Mekanik enerjiyi çözümleyebilme	KB2.4. Çözümleme

Puanlama Tablosu

1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	Toplam
6	6	6	6	7	6	6	4	7	6	7	7	6	7	6	7	100

Çözümler ve Puanlama Anahtarı

1.1. TAM PUAN (6 PUAN)

- Konum-zaman grafiği (3 puan): eksen adları ve birimleri, x (m) düşey ve t (s) yatay (1 puan); tablodaki beş noktanın doğru işaretlenmesi (1 puan); noktaları birleştiren, (0, 0) noktasından (12 s, 6 m) noktasına çıkan doğru (1 puan).
- Eğimden hız (1 puan): $\upsilon = \dfrac{\Delta x}{\Delta t} = \dfrac{6 - 0}{12 - 0} = 0{,}5\ \mathrm{m/s}$ (+x yönünde).
- Hız-zaman grafiği (2 puan): eksen adları ve birimleri, υ (m/s) ve t (s) (1 puan); (0–12) s aralığında 0,5 m/s değerinde, zaman eksenine paralel doğru (1 puan).

Örnek yanıt: Konum-zaman grafiği başlangıç noktasından geçen eğik bir doğrudur. Eğim 6 m / 12 s = 0,5 m/s olduğundan paketin hızı 0,5 m/s'dir; hız-zaman grafiği 0,5 m/s hizasında yatay bir doğrudur. **KISMİ PUAN:** Her ölçüt ayrı puanlanır. Eğim yerine iki ardışık okuyucu arası (1,5 m / 3 s) kullanılarak 0,5 m/s bulunmuşsa hız puanı tam verilir. Konum-zaman grafiği eğri ya da basamaklı çizilmişse doğru ölçütü 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

1.2. TAM PUAN (6 PUAN)

- Okuyucu belirleme (2 puan): Paket her 3 s'de bir sonraki okuyucuya ulaşır. 45 s içinde $45 \div 3 = 15$ aralık geçer; paket 1. okuyucudan 15 aralık ilerideki **16. okuyucunun** hizasındadır.
- Matematiksel model (2 puan): Eşit sürelerde eşit yer değiştirme yapıldığı (her 3 s'de 1,5 m) için yer değiştirme süreyle doğru orantılıdır (1 puan): $\Delta x = v \cdot \Delta t$ (1 puan).
- Modelle hesap (2 puan): değerlerin modele yerleştirilmesi $\Delta x = 0{,}5 \cdot 45$ (1 puan); $\Delta x = 22{,}5\ \text{m}$ (1 puan).

Örnek yanıt: Paket her 3 saniyede 1,5 m ilerlediğinden 45 s'de 15 aralık ilerler ve 16. okuyucunun hizasına gelir. Eşit sürelerde eşit yer değiştirme yaptığı için $\Delta x = v \cdot \Delta t$ yazılır; Δx = 0,5·45 = 22,5 m'dir. 22,5 m, 15 okuyucu aralığına (15 · 1,5 m) karşılık gelir. **KISMİ PUAN:** Her bileşen ayrı puanlanır. 15 aralık doğru bulunup "15. okuyucu" yazılmışsa okuyucu belirleme 1 puan alır. Model gerekçesiz yazılmışsa 1 puan. 1.1'de bulunan yanlış hızla doğru işlem yapılmışsa hesap bileşeni 1 puan alır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

2.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Altı boş hücrenin her biri 1 puandır (6 × 1 = 6).

Aralık	Δv (m/s)	a (m/s²)	İvmenin yönü
II	(−0,8) − 0 = −0,8	−0,8 / 2 = −0,4	Aşağı
III	0 − (−0,8) = +0,8	+0,8 / 4 = +0,2	Yukarı

KISMİ PUAN: Her doğru hücre 1 puan alır. Δv ve a işaretsiz yazılmışsa (0,8 ve 0,4; 0,8 ve 0,2) bu hücrelerin her biri 0 puandır; yön hücresi ayrı değerlendirilir. Yanlış Δv değerinden doğru işlemle bulunan ivme 1 puan alır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

2.2. TAM PUAN (6 PUAN)

- İfadenin **yanlış** olduğunun belirtilmesi (1 puan).
- Veriye dayalı gerekçe (3 puan): III numaralı aralıkta robotun hızı aşağı yönlüdür (−0,8 m/s'den 0'a) (1 puan); ancak hız değişimi +0,8 m/s ve ivmesi +0,2 m/s², yani yukarı yönlüdür (1 puan). Hız ile ivme zıt yönlü olduğundan robot yavaşlar (1 puan).
- Genelleme (2 puan): "Hız değişiminin yönü her zaman ivmenin yönündedir; aynı ivmeyle hareket eden cismin hız değişiminin büyüklüğü geçen süreyle doğru orantılıdır (1 s'de 0,4 m/s, 2 s'de 0,8 m/s); $\Delta v = a \cdot \Delta t$." ifadesine benzer bir ifade. Yön için 1, büyüklük–süre ilişkisi için 1 puan.

Örnek yanıt: İfade yanlıştır. (2–6) s aralığında robot aşağı inerken hızı azalmıştır; hız değişimi +0,8 m/s olduğundan ivme yukarı yönlüdür. I ve II'de ivme aynıdır (−0,4 m/s²); süre 1 s'den 2 s'ye çıkınca hız değişimi de −0,4 m/s'den −0,8 m/s'ye çıkmıştır. Hız değişimi ivmeyle aynı yönlüdür ve büyüklüğü süreyle orantılıdır. **KISMİ PUAN:** Her bileşen yukarıdaki puanı ayrı alır. Yalnız "yanlış" hükmü 1 puan; hüküm verilmeden doğru gerekçe ve genelleme yazılırsa 5 puan. **SIFIR PUAN:** "Doğru" hükmüyle verilen yanıtlar ve boş yanıtlar sıfır puandır.

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

3.1. TAM PUAN (7 PUAN)

- Eksen adları ve birimleri: F (N) düşey, x (m) yatay (1 puan).
- Grafikler (3 × 1 = 3 puan): K için 2 N değerinde (0–3) m arasında yatay doğru; L için 4 N değerinde (0–3) m arasında yatay doğru; M için 4 N değerinde (0–1,5) m arasında yatay doğru.
- Tablo (3 × 1 = 3 puan): dikdörtgen alanlardan $W_K = 2 \cdot 3 = 6\ \text{J}$, $W_L = 4 \cdot 3 = 12\ \text{J}$, $W_M = 4 \cdot 1{,}5 = 6\ \text{J}$.

KISMİ PUAN: Her ölçüt ayrı puanlanır. Grafikler ayrı eksen takımlarında ya da etiketlenerek aynı eksen takımında çizilebilir; iki yol da tam puan alır (aynı eksende M'nin doğrusu L'nin doğrusunun ilk yarısıyla çakışır, M'nin 1,5 m'de bittiği gösterilmelidir). İş, alan yerine kuvvet ile yer değiştirmenin çarpımıyla bulunmuşsa tablo puanları tam verilir. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

3.2. TAM PUAN (6 PUAN)

- K–L genellemesi (1 puan): Yer değiştirme aynıyken kuvvet 2 katına çıkınca iş de 2 katına çıkmıştır (6 J → 12 J); iş kuvvetle doğru orantılıdır.
- L–M genellemesi (1 puan): Kuvvet aynıyken yer değiştirme yarıya inince iş de yarıya inmiştir (12 J → 6 J); iş yer değiştirmeyle doğru orantılıdır.
- Matematiksel model (2 puan): $W = F \cdot \Delta x$ (iş, kuvvet ile kuvvet doğrultusundaki yer değiştirmenin çarpımıdır).
- N denemesi (2 puan): Kuvvet düzgün arttığından F-x grafiği eğik doğrudur ve alan üçgendir: $W_N = \dfrac{2 \cdot 6}{2} = 6\ \text{J}$ (ortalama kuvvetle: $F_{\text{ort}} = \dfrac{0+6}{2} = 3\ \text{N}$, $W_N = 3 \cdot 2 = 6\ \text{J}$ da kabul edilir).

KISMİ PUAN: Her bileşen ayrı puanlanır. N denemesinde 6 · 2 = 12 J bulunmuşsa (kuvvet sabit 6 N alınmış) N puanı 0'dır; işlem kurulup yalnız sonuç yanlışsa 1 puan. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

4.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Her aralığın işi 1 puandır (4 × 1 = 4); toplam iş 2 puandır:

- (0–3) m: üçgen alan $W_1 = \dfrac{3 \cdot 240}{2} = 360\ \text{J}$
- (3–9) m: dikdörtgen alan $W_2 = 240 \cdot 6 = 1440\ \text{J}$
- (9–11) m: üçgen alan $W_3 = \dfrac{2 \cdot 240}{2} = 240\ \text{J}$
- (11–14) m: konum ekseninin altındaki alan $W_4 = -160 \cdot 3 = -480\ \text{J}$
- Toplam (2 puan): alanların işaretleriyle toplanması (1 puan); $W = 360 + 1440 + 240 - 480 = 1560\ \text{J}$ (1 puan).

Örnek yanıt: (0–3) m aralığındaki üçgenin alanı 360 J, (3–9) m aralığındaki dikdörtgenin alanı 1440 J, (9–11) m aralığındaki üçgenin alanı 240 J'dür. (11–14) m aralığında alan konum ekseninin altında kaldığından iş −480 J'dür. Toplam iş 360 + 1440 + 240 − 480 = 1560 J'dür. **KISMİ PUAN:** Her doğru sonuç ayrı puan alır. W_4 işaretsiz (480 J) yazılmış ama toplam 1560 J bulunmuşsa W_4 ve toplam tam puan alır; W_4 pozitif alınıp toplam 2520 J bulunmuşsa W_4 0 puan, toplam yalnız toplama işlemi için 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

4.2. TAM PUAN (4 PUAN)

- Açıklama (2 puan): (11–14) m aralığında kuvvet −x yönünde, iskelenin hareketi +x yönündedir; kuvvet hareket yönüne zıt olduğundan alan konum ekseninin altında kalır ve yapılan iş negatiftir (1 puan). Negatif iş iskelenin enerjisini azaltır, iskele yavaşlar (1 puan).
- Hesap (2 puan): (14–16) m aralığında da $-160 \cdot 2 = -320$ J iş yapılır (1 puan); toplam $W = 1560 - 320 = 1240$ J (1 puan).

Örnek yanıt: İşçiler iskeleyi önündeki halatla geriye doğru çektiği için kuvvet hareket yönüne zıttır; bu yüzden iş negatiftir ve iskelenin enerjisi azalarak iskele yavaşlar. Kuvvet (14–16) m aralığında da uygulansaydı −320 J daha iş yapılır, toplam iş 1560 − 320 = 1240 J olurdu. **KISMİ PUAN:** Her bileşen ayrı puanlanır. Açıklamada yalnız "kuvvet zıt yöndedir" denip işin negatif olduğu ve enerji/hız değişimi belirtilmemişse 1 puan. 4.1'deki yanlış toplamdan doğru işlemle bulunan sonuç 1 puan alır. (14–16) m aralığı 3 m alınarak −480 J eklenmişse hesap bileşeni 1 puan alır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

5.1. TAM PUAN (7 PUAN)

- Tablo (3 × 1 = 3 puan): hidrofor pompası $0{,}4\ \text{kW} \cdot 0{,}5\ \text{h} = 0{,}2\ \text{kWh}$; merdiven ve bahçe aydınlatması $0{,}15 \cdot 12 = 1{,}8\ \text{kWh}$; otopark havalandırma fanı $0{,}05 \cdot 24 = 1{,}2\ \text{kWh}$.
- Aylık toplam enerji (2 puan): günlük toplam $3{,}6 + 0{,}2 + 1{,}8 + 1{,}2 = 6{,}8\ \text{kWh}$ (1 puan); aylık $6{,}8 \cdot 30 = 204\ \text{kWh}$ (1 puan).
- Bedel (1 puan): $204 \cdot 3 = 612$ TL.
- Joule dönüşümü (1 puan): $1{,}2 \cdot 3{,}6 \cdot 10^6 = 4{,}32 \cdot 10^6$ J.

KISMİ PUAN: Her bileşen ayrı puanlanır. W cinsinden güç kW'a çevrilmeden 200, 1800 ve 1200 yazılmışsa tablo hücrelerinin her biri 0 puandır. Yanlış günlük değerlerden doğru işlemle bulunan aylık enerji ve bedel puan alır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

5.2. TAM PUAN (6 PUAN)

- Güç karşılaştırması (1 puan): Hidrofor pompasının gücü (400 W), fanın gücünün (50 W) 8 katıdır.
- Enerji karşılaştırması (2 puan): Pompa günde $0{,}2\ \text{kWh}$, fan $1{,}2\ \text{kWh}$ enerji harcar (1 puan); gücü küçük olan fan, pompanın 6 katı enerji harcar (1 puan).
- Çıkarım (3 puan): "Harcanan enerji, cihazın gücüne ve çalışma süresine bağlıdır ($W = P \cdot t$); güç yalnız birim zamanda ne kadar enerji harcandığını gösterir. Gücü büyük olan cihaz ancak aynı sürede daha çok enerji harcar." ifadesine benzer bir ifade. Güce bağlılık 1, süreye bağlılık 1, gücün anlamı 1 puan.

Örnek yanıt: Pompa fandan 8 kat güçlüdür ama günde yalnız yarım saat çalıştığı için 0,2 kWh harcar; fan 24 saat çalıştığından 1,2 kWh, yani pompanın 6 katı enerji harcar. Harcanan enerji güç ile çalışma süresinin çarpımına bağlıdır; güç, birim zamanda harcanan enerjidir. **KISMİ PUAN:** Her bileşen ayrı puanlanır. 5.1'deki yanlış günlük enerji değerleriyle doğru yönde yapılan karşılaştırma enerji karşılaştırması bileşeninden 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

6.1. TAM PUAN (7 PUAN)

- Çekiş kuvvetinin işi (1 puan): $W_{\text{çekiş}} = 60 \cdot 45 = 2700\ \text{J}$.
- Direnç kuvvetinin işi (2 puan): kuvvet hareket yönüne zıt olduğundan iş negatiftir (1 puan); $W_{\text{direnç}} = -20 \cdot 45 = -900\ \text{J}$ (1 puan).
- Net iş (2 puan): $W_{\text{net}} = 2700 + (-900) = 1800\ \text{J}$ ya da $F_{\text{net}} = 60 - 20 = 40\ \text{N}$, $W_{\text{net}} = 40 \cdot 45 = 1800\ \text{J}$.
- Enerji değişimi ve hız (2 puan): Net iş enerji değişimine eşittir: $\Delta E = W_{\text{net}} = 1800\ \text{J}$, bisikletin enerjisi 1800 J artar (1 puan). Net kuvvet hareket yönünde olduğundan bisikletin hızı artar (1 puan).

Örnek yanıt: Çekiş kuvveti 60 · 45 = 2700 J, direnç kuvveti −20 · 45 = −900 J iş yapar. Net iş 1800 J'dür; bu kadar enerji bisiklete aktarılır, bisikletin enerjisi 1800 J artar ve hızı artar. **KISMİ PUAN:** Her bileşen ayrı puanlanır. Direnç işi pozitif alınıp net iş 3600 J bulunmuşsa direnç işi ve net iş bileşenleri 0 puandır; bu net işe eşitlenen enerji artışı ve hız artışı bileşeni puan alır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

6.2. TAM PUAN (7 PUAN)

- Net iş (1 puan): $W_{\text{net}} = (20 - 20) \cdot 180 = 0$ ya da $20 \cdot 180 - 20 \cdot 180 = 3600 - 3600 = 0$.
- Enerji ve hız (1 puan): $\Delta E = W_{\text{net}} = 0$; bisikletin enerjisi ve hızı değişmez, bisiklet II. bölümde sabit hızla ilerler.
- Ortalama güçler (2 × 1 = 2 puan): $P_{\text{I}} = \dfrac{2700}{15} = 180\ \text{W}$; $P_{\text{II}} = \dfrac{20 \cdot 180}{30} = \dfrac{3600}{30} = 120\ \text{W}$.
- Açıklama (3 puan): II. bölümde çekiş kuvveti 3600 J iş yapar (1 puan); direnç kuvveti aynı büyüklükte negatif iş (−3600 J) yaparak bu enerjiyi bisikletten alır (1 puan); bu enerji sürtünme ve hava direnciyle çoğunlukla ısıya dönüşerek çevreye aktarılır, bu yüzden bisikletin enerjisi artmaz (1 puan).

Örnek yanıt: II. bölümde çekiş kuvveti ile direnç kuvveti eşit büyüklükte ve zıt yönlüdür, net iş sıfırdır; bisikletin enerjisi ve hızı değişmez. Motorun gücü I. bölümde 2700 / 15 = 180 W, II. bölümde 3600 / 30 = 120 W'tır. Motorun yaptığı 3600 J'lük iş, direnç kuvvetinin −3600 J'lük işiyle bisikletten alınıp ısıya dönüştüğü için bisikletin enerjisi artmaz. **KISMİ PUAN:** Her bileşen ayrı puanlanır. II. bölümde motorun işi net iş sanılarak "3600 J enerji artar" yazılmışsa net iş ile enerji ve hız bileşenleri 0 puandır; güç ve açıklama bileşenleri ayrı değerlendirilir. Güç hesabında süre ya da iş yanlış bölümden alınmışsa o güç 0 puandır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

7.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Altı boş hücrenin her biri 1 puandır (6 × 1 = 6).

Enerji biçimi	Açığa çıktığı yer	Sondada dönüştüğü enerji biçimi
Nükleer enerji	Radyoaktif maddenin atom çekirdekleri	Isı, ardından elektrik enerjisi
Kimyasal enerji	Yakıt moleküllerinin kimyasal bağları (yakıtın tepkimesi)	Isı ve mekanik enerji (sondanın hareketi)
Işık	Güneş (gezegenlerden yansıyarak kameraya ulaşır)	Elektrik enerjisi (kameranın algılayıcısında)

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

KISMİ PUAN: Her doğru hücre 1 puan alır. Nükleer enerji satırında yalnız "elektrik enerjisi" yazılmışsa (ısı ara basamağı atlanmışsa) hücre tam puan alır. Kimyasal enerji satırında yalnız "ısı" ya da yalnız "mekanik enerji" yazılmışsa hücre tam puan alır. Işık satırında "gezegen" yazılmışsa (ışığın gezegenden yansıyarak geldiği belirtilmişse) kabul edilir. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

7.2. TAM PUAN (7 PUAN)

- Benzerlikler (2 × 2 = 4 puan). Kabul edilenler: ikisi de maddenin yapısında depolanmış enerjidir ve bir tepkime sonucunda açığa çıkar; ikisi de açığa çıkmak için bir kaynağa (radyoaktif madde, yakıt) ihtiyaç duyar; ikisi de ısıya ve başka enerji biçimlerine dönüşebilir; birimleri jouledür; çevreye etkileri vardır; dönüşümleri sırasında enerji kaybı olur.
- Farklılık (3 puan): Kimyasal enerji moleküllerin kimyasal bağlarında depolanmıştır ve kimyasal tepkimeyle (yanma) açığa çıkar; nükleer enerji ise atom çekirdeğinde depolanmıştır ve çekirdeğin bölünmesi ya da birleşmesi gibi nükleer tepkimelerle açığa çıkar. Kabul edilen başka farklılık: nükleer tepkimelerde açığa çıkan enerji, kimyasal tepkimelere göre çok büyüktür (az miktarda maddeden çok yüksek ısı elde edilir).

Örnek yanıt: Benzerlik: İkisi de maddenin içinde depolanmış enerjidir ve tepkimeyle açığa çıkar; ikisi de sondada ısıya dönüşür. Farklılık: Kimyasal enerji yakıt moleküllerinin bağlarından yanma ile açığa çıkar; nükleer enerji ise atom çekirdeklerinden açığa çıkar. **KISMİ PUAN:** Her doğru benzerlik 2 puan alır; aynı özellik iki kez yazılmışsa biri puanlanır. Farklılık yalnız bir enerji biçimi için yazılmışsa (ör. yalnız "nükleer enerji çekirdekten çıkar") 1 puan; iki biçim için de yazılmış ama depolandığı yer ya da açığa çıkış yolu eksikse 2 puan. **SIFIR PUAN:** İlgisiz ve boş yanıtlar sıfır puandır.

8.1. TAM PUAN (6 PUAN)

- Gözlem platformu (2 puan): K noktası platformdan $9 - 3 = 6\ \text{m}$ yüksektedir; $E_P = m \cdot g \cdot h = 70 \cdot 10 \cdot 6 = 4200\ \text{J}$.
- Kulenin tepesi (2 puan): K noktası tepeden 3 m aşağıdadır; $E_P = 70 \cdot 10 \cdot (-3) = -2100\ \text{J}$.
- Açıklama (2 puan): "Yükseklik referans noktasına göre ölçüldüğünden aynı noktadaki potansiyel enerji, seçilen referans noktasına göre farklı değer alır (1 puan). Negatif değer, cismin referans noktasının altında bulunduğunu gösterir; cismin bu noktadaki potansiyel enerjisi referans noktasındakinden azdır (1 puan)." ifadesine benzer bir ifade.

Örnek yanıt: Gözlem platformuna göre K noktası 6 m yüksekte olduğundan E_P = 70 · 10 · 6 = 4200 J'dür. Kulenin tepesine göre K noktası 3 m aşağıdadır, E_P = −2100 J'dür. Aynı noktadaki potansiyel enerji referans noktasına göre değişir; negatif değer itfaiye erinin referans noktasının altında olduğunu gösterir. **KISMİ PUAN:** Her bileşen ayrı puanlanır. Hücrelerde yükseklik doğru bulunup sonuç yanlışsa 1 puan. Kulenin tepesine göre +2100 J yazılmışsa o hücre 1 puan alır (yükseklik farkı doğru, işaret yanlış). **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

8.2. TAM PUAN (7 PUAN)

- Kinetik enerji (1 puan): Hız sabit olduğundan K'de ve zeminde $E_K = \frac{1}{2} \cdot 70 \cdot 1^2 = 35\ \text{J}$.
- K noktasındaki mekanik enerji (2 puan): $E_M = E_P + E_K = 6300 + 35 = 6335\ \text{J}$.
- Zemindeki mekanik enerji (1 puan): $E_P = 0$ olduğundan $E_M = 0 + 35 = 35\ \text{J}$.
- Korunum değerlendirmesi (2 puan): Mekanik enerji korunmamıştır (1 puan); kinetik enerji değişmezken potansiyel enerji 6300 J azalmış, mekanik enerji 6335 J'den 35 J'ye düşmüştür, yani 6300 J azalmıştır (1 puan).
- Dönüştüğü biçim (1 puan): İniş aletindeki ve ipteki sürtünme nedeniyle çoğunlukla ısıya (bir kısmı sese) dönüşür.

Örnek yanıt: İniş boyunca hız 1 m/s olduğundan kinetik enerji 35 J'de kalır. K'de mekanik enerji 6300 + 35 = 6335 J, zeminde 35 J'dür. Mekanik enerji korunmamış, 6300 J azalmıştır; bu enerji iniş aletinin frenindeki sürtünmeyle ısıya dönüşmüştür. **KISMİ PUAN:** Her bileşen ayrı puanlanır. Kinetik enerji hesaba katılmadan K'de 6300 J ve zeminde 0 yazılmışsa kinetik enerji ve zemin bileşenleri 0, K bileşeni 1 puan alır; korunum değerlendirmesi ayrı puanlanır. **SIFIR PUAN:** İlgisiz 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