

ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

10. sınıf Fizik

1. Dönem 1. Yazılı Sınavı • Hazırlık ve Prova • 2026-2027

Okul geneli ortak yazılı sınava hazırlık



ChatGPT Image ile üretilmiş kurgu sahne • Ölçekli çizim veya gerçek olay belgesi değildir.

Düşün. Gerekçelendir. Yeniden dene.

BU KİTAPTA

9 tam yazılı provası • 3 kolay + 3 orta + 3 zor • konu anlatımı ve hap bilgiler • karma çalışma sayfaları • öğretene cevaplar ve puanlama ölçütleri

Her prova 100 puandır. Öğrenci yanıtları ve ayrıntılı çözümler ayrı kitaplarda tutulmuştur.

ÖĞRETMEN REHBERİ

Cevabı öğretmeye dönüştür

PUANLAMA

Her form toplam 100 puandır. Her soruda verilen ölçüt puanları toplanır. Tam puan için ilgili ölçütün tüm unsurları; kısmi puan için doğru fakat eksik unsur aranır. Aynı hatayı işlem ve sonuçta iki kez cezalandırma.

Açık uçlu sorularda örnek cevap tek cümle kalıbı değildir. Anlamı, yöntemi ve gerekçesi doğru alternatifleri kabul et. Yazma sorularında örnek metin ezberlenecek cevap değil; istenen unsurların nasıl bir araya geldiğini gösteren modeldir.

Uygulama derslerinde yazılı plan, gerçek uygulamanın yerine geçmez. Gözlenmeyen performansla otomatik puan verme. Erişilebilir görev uyarlamasını, öğretilen beceriyi koruyarak yap.

Önerilen geri bildirim: “Şu adım doğru; şu varsayım eksik; yeniden denemede şu kontrolü yap.”
Önce kavram hatasını çöz, sonra benzer bir durumla aktarımı denetle.

SINIRLILIK

Güçlük düzeyleri tasarım öngörüsüdür. Öğrenci pilotu, bağımsız branş editörü onayı veya yayınevleriyle deneysel kalite karşılaştırması yapılmamıştır. Okulun duyurduğu kapsam ve ders saatiyle karşılaştırılmalıdır.

ÇALIŞMA SAYFALARININ CEVAPLARI

Seçimin arkasındaki düşünce

1 / Çoktan seçmeli

B) 1 m/s

Yer değiştirme $8-3=5$ m doğudur. Ortalama hız $5/5=1$ m/s doğu; ortalama sürat ise toplam yol $11/5=2,2$ m/s olur.

2 / Hata analizi

1 m/s

Yer değiştirme $8-3=5$ m doğudur. Ortalama hız $5/5=1$ m/s doğu; ortalama sürat ise toplam yol $11/5=2,2$ m/s olur.

3 / Kavram eşleştirme

1-B, 2-C, 3-A. Örnek, ilgili kavramın açıklamasını doğru kullanmalıdır.

Önce her başlığın ayırt edici kavramını bul.

Tanımda geçen işlev ve koşulları karşılaştır.

Örneğinde tanımın zorunlu koşullarını koru.

GÖRSEL GÖREVIN DEĞERLENDİRMESİ

Gözlem ve çıkarımı ayır

Sahnedeki iki gözlenebilir ayrıntıyı yaz. Bu ortamda dersinle ilişkili bir soru araştırmak istesen hangi sayısal ölçüm veya ek bilgiye ihtiyaç duyardın? Görselin kendisinden ölçülmüş sonuç çıkarılamayacağını bir örnekle açıkla.

Görünen araçlar, bitkiler veya ortak çalışma düzeni gözlem olarak yazılır. Örnek ek veri: uzunluk, süre, sıcaklık ya da kontrollü bir deneyin kayıtları. Bir aracın fotoğrafta büyük görünmesi gerçek uzunluğunu, bir bitkinin görünümü büyüme hızını vermez. Görsel kurgu sahnedir; nicel veriler ayrıca toplanmalıdır.

ÖLÇÜTLER

Görülebilir ayrıntı: 4 • yorum/kurgu ile gözlemi ayırma: 4 • açık anlatım ve gerekçe: 2. Hazırlık puanı 10; tam prova notuna eklenmez.

R4 PUANLAMA GÜNCELLEMESİ

Soruya özel değerlendirme

Ölçütler bağımsız puanlanır: tam ve doğru kanıt tam puan; kısmen doğru ve eksik kanıt yarım puan; yanlış/ilgisiz/boş yanıt 0. Tek bilgi isteyen ölçütte doğruysa tam, yanlışsa 0. Yarım puanlar korunur. Eşdeğer doğru yöntem ve ifadeler kabul edilir; aynı hata iki kez cezalandırılmaz.

K1-K3, O1-O3 ve Z1-Z3 düzey çalışmalarının yanıtları aşağıdadır. Okulun seçtiği OYSS senaryosunun karma provaları 04_OYSS_Karma_Provalar klasöründedir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

K1

Düzey çalışması • Toplam 100 puan

1. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir robot $x_0=0$ m konumundan sabit 2 m/s hızla doğuya gidiyor. 3 s sonraki konumunu bul.

Örnek yanıt: 6 m

Nasıl düşünülür?

Sabit hızda $\Delta x=v \cdot t$; konum $x=x_0+v \cdot t$.

Başlangıç konumu 0, hız 2 olduğundan $x=0+2t$.

Konum ile yer değiştirme aynı nicelik değildir.

Sık hata: Başlangıç konumunu yer değiştirmeye ekleme.

Analitik puanlama

- 8 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: Sabit hızda $\Delta x=v \cdot t$; konum $x=x_0+v \cdot t$.
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 6 m

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

2. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir araç önce 6 s boyunca 2 m/s doğuya, sonra 3 s boyunca 2 m/s batıya gidiyor. Toplam yolunu bul.

Örnek yanıt: 18 m

Nasıl düşünülür?

İlk yer değiştirme 12, ikinci –6; net 6 m.

Toplam yol 18 m, toplam süre 9 s.

Ortalama hız net yer değiştirme/süre; ortalama sürat toplam yol/süredir.

Sık hata: Yönlü yer değiştirmeyi toplam yolla karıştırma.

Analitik puanlama

- 8 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: İlk yer değiştirme 12, ikinci –6; net 6 m.
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 18 m

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

K1 / Devam

3. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Konum-zaman grafiği (0 s,0 m), (2 s,4 m), (5 s,4 m), (7 s,0 m) noktalarını doğrusal birleştiriyor. İlk bölüm hızını bul.

Örnek yanıt: 2 m/s

Nasıl düşünülür?

Doğrusal her bölümün hızı $\Delta x/\Delta t$ ile bulunur.

Yatay bölümde konum değişmez, hız sıfırdır.

Başlangıca dönüşte net yer değiştirme sıfır olsa da alınan yol pozitifdir.

Sık hata: Grafiğin yüksekliğini hız sanma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 2 m/s

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

4. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir robotun hızı 2 m/s'den 8 m/s'ye 3 s'de düzgün artıyor. İvmeyi bul.

Örnek yanıt: 2 m/s²

Nasıl düşünülür?

$a = \Delta v/\Delta t = (8-2)/3 = 2 \text{ m/s}^2$.

Düzgün ivmede $v = v_0 + at$.

İvme hızın kendisi değil, zamana göre değişimdir.

Sık hata: Sabit ivmeyi sabit hız sanma.

Analitik puanlama

• 7 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $a = \Delta v/\Delta t = (8-2)/3 = 2 \text{ m/s}^2$.

• 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 2 m/s²

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

K1 / Devam

5. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Doğu pozitif seçildiğinde bir cismin hızı -8 m/s'den -2 m/s'ye 3 s'de değişiyor. İvmeyi hesapla.

Örnek yanıt: $+2$ m/s²

Nasıl düşünülür?

$$\Delta v = (-2) - (-8) = 6; a = +2.$$

Başlangıç sürati 8, son sürat 2; sürat azalmıştır.

Hızlanma/yavaşlama için yalnız ivme işareti değil hızla yön ilişkisine bakılır.

Sık hata: Pozitif ivme daima hızlanma değildir.

Analitik puanlama

- 7 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $\Delta v = (-2) - (-8) = 6; a = +2.$
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: $+2$ m/s²

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

6. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Başlangıç hızı 2 m/s olan cisim 3 s boyunca 2 m/s² sabit ivmeyle aynı yönde ilerliyor. Son hızını bul.

Örnek yanıt: 8 m/s

Nasıl düşünülür?

$$v = 2 + 2 \cdot 3 = 8.$$

$$\Delta x = 2 \cdot 3 + (1/2) \cdot 2 \cdot 3^2 = 15 \text{ m.}$$

Hız-zaman alanı aynı sonucu verir; sabit ivme kritik koşuldur.

Sık hata: Formülü ivme değiştirken koşulsuz kullanma.

Analitik puanlama

- 7 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $v = 2 + 2 \cdot 3 = 8.$
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 8 m/s

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

K1 / Devam

7. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir tren 12 m/s hızdan 3 m/s² sabit yavaşlama ile duruyor. Durma süresini bul.

Örnek yanıt: 4 s

Nasıl düşünülür?

$$0 = 12 - 3t \Rightarrow t = 4 \text{ s.}$$

Yol, hız-zaman üçgeninin alanı: $12 \cdot 4 / 2 = 24 \text{ m.}$

Modelin zaman aralığı fiziksel duruma göre sınırlandırılır.

Sık hata: Durma sonrası formülün negatif hızını otomatik gerçek hareket sayma.

Analitik puanlama

- 7 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $0 = 12 - 3t \Rightarrow t = 4 \text{ s.}$
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 4 s

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

K2

Düzey çalışması • Toplam 100 puan

1. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir robot $x_0=1$ m konumundan sabit 3 m/s hızla doğuya gidiyor. 5 s’de yer değiştirmesini bul.

Örnek yanıt: 15 m

Nasıl düşünülür?

Sabit hızda $\Delta x=v \cdot t$; konum $x=x_0+v \cdot t$.

Başlangıç konumu 1, hız 3 olduğundan $x=1+3t$.

Konum ile yer değiştirme aynı nicelik değildir.

Sık hata: Başlangıç konumunu yer değiştirmeye ekleme.

Analitik puanlama

- 8 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: Sabit hızda $\Delta x=v \cdot t$; konum $x=x_0+v \cdot t$.
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 15 m

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

2. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir araç önce 8 s boyunca 3 m/s doğuya, sonra 4 s boyunca 3 m/s batıya gidiyor. Net yer değiştirmesini bul.

Örnek yanıt: 12 m doğu

Nasıl düşünülür?

İlk yer değiştirme 24, ikinci –12; net 12 m.

Toplam yol 36 m, toplam süre 12 s.

Ortalama hız net yer değiştirme/süre; ortalama sürat toplam yol/süredir.

Sık hata: Yönlü yer değiştirmeyi toplam yolla karıştırma.

Analitik puanlama

- 8 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: İlk yer değiştirme 24, ikinci –12; net 12 m.
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 12 m doğu

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

K2 / Devam

3. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Konum-zaman grafiği (0 s,0 m), (2 s,6 m), (5 s,6 m), (7 s,0 m) noktalarını doğrusal birleştiriyor. 2-5 s aralığında hareketi tanımla.

Örnek yanıt: Cisim duruyor.

Nasıl düşünülür?

Doğrusal her bölümün hızı $\Delta x/\Delta t$ ile bulunur.

Yatay bölümde konum değişmez, hız sıfırdır.

Başlangıca dönüşte net yer değiştirme sıfır olsa da alınan yol pozitifdir.

Sık hata: Grafiğin yüksekliğini hız sanma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Cisim duruyor.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

4. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir robotun hızı 3 m/s'den 11 m/s'ye 4 s'de düzgün artıyor. Hız değişimini bul.

Örnek yanıt: 8 m/s

Nasıl düşünülür?

$$a = \Delta v / \Delta t = (11 - 3) / 4 = 2 \text{ m/s}^2.$$

Düzgün ivmede $v = v_0 + at$.

İvme hızın kendisi değil, zamana göre değişimidir.

Sık hata: Sabit ivmeyi sabit hız sanma.

Analitik puanlama

• 7 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $a = \Delta v / \Delta t = (11 - 3) / 4 = 2 \text{ m/s}^2$.

• 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 8 m/s

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

K2 / Devam

5. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Doğu pozitif seçildiğinde bir cismin hızı -11 m/s'den -3 m/s'ye 4 s'de değişiyor. Süratin artıp azaldığını belirt.

Örnek yanıt: Azalır.

Nasıl düşünülür?

$$\Delta v = (-3) - (-11) = 8; a = +2.$$

Başlangıç sürati 11 , son sürat 3 ; sürat azalmıştır.

Hızlanma/yavaşlama için yalnız ivme işaretine değil hızla yön ilişkisine bakılır.

Sık hata: Pozitif ivme daima hızlanma değildir.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Azalır.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

6. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Başlangıç hızı 3 m/s olan cisim 4 s boyunca 2 m/s² sabit ivmeyle aynı yönde ilerliyor. Yer değiştirmesini bul.

Örnek yanıt: 28 m

Nasıl düşünülür?

$$v = 3 + 2 \cdot 4 = 11.$$

$$\Delta x = 3 \cdot 4 + (1/2) \cdot 2 \cdot 4^2 = 28 \text{ m}.$$

Hız-zaman alanı aynı sonucu verir; sabit ivme kritik koşuldur.

Sık hata: Formülü ivme değiştirken koşulsuz kullanma.

Analitik puanlama

• 7 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $v = 3 + 2 \cdot 4 = 11$.

• 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 28 m

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

K2 / Devam

7. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir tren 12 m/s hızdan 3 m/s² sabit yavaşlama ile duruyor. Durma mesafesini bul.

Örnek yanıt: 24 m

Nasıl düşünülür?

$$0=12-3t \Rightarrow t=4 \text{ s.}$$

Yol, hız-zaman üçgeninin alanı: $12 \cdot 4 / 2 = 24 \text{ m.}$

Modelin zaman aralığı fiziksel duruma göre sınırlandırılır.

Sık hata: Durma sonrası formülün negatif hızını otomatik gerçek hareket sayma.

Analitik puanlama

- 7 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $0=12-3t \Rightarrow t=4 \text{ s.}$
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 24 m

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

K3

Düzey çalışması • Toplam 100 puan

1. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir robot $x_0=2$ m konumundan sabit 4 m/s hızla doğuya gidiyor. Konum-zaman bağıntısını yaz.

Örnek yanıt: $x=2+4t$

Nasıl düşünülür?

Sabit hızda $\Delta x=v \cdot t$; konum $x=x_0+v \cdot t$.

Başlangıç konumu 2, hız 4 olduğundan $x=2+4t$.

Konum ile yer değiştirme aynı nicelik değildir.

Sık hata: Başlangıç konumunu yer değiştirmeye ekleme.

Analitik puanlama

• 15 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: $x=2+4t$

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

2. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir araç önce 10 s boyunca 4 m/s doğuya, sonra 5 s boyunca 4 m/s batıya gidiyor. Ortalama süratini bul.

Örnek yanıt: 4 m/s

Nasıl düşünülür?

İlk yer değiştirme 40, ikinci –20; net 20 m.

Toplam yol 60 m, toplam süre 15 s.

Ortalama hız net yer değiştirme/süre; ortalama sürat toplam yol/süredir.

Sık hata: Yönlü yer değiştirmeyi toplam yolla karıştırma.

Analitik puanlama

• 8 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: İlk yer değiştirme 40, ikinci –20; net 20 m.

• 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 4 m/s

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

K3 / Devam

3. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Konum-zaman grafiği (0 s,0 m), (2 s,8 m), (5 s,8 m), (7 s,0 m) noktalarını doğrusal birleştiriyor. Son bölüm hızını bul.

Örnek yanıt: -4 m/s

Nasıl düşünülür?

Doğrusal her bölümün hızı $\Delta x/\Delta t$ ile bulunur.

Yatay bölümde konum değişmez, hız sıfırdır.

Başlangıca dönüşte net yer değiştirme sıfır olsa da alınan yol pozitifdir.

Sık hata: Grafiğin yüksekliğini hız sanma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: -4 m/s

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

4. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir robotun hızı 4 m/s'den 14 m/s'ye 5 s'de düzgün artıyor. Hız-zaman bağıntısını yaz.

Örnek yanıt: $v=4+2t$

Nasıl düşünülür?

$a=\Delta v/\Delta t=(14-4)/5=2 \text{ m/s}^2$.

Düzgün ivmede $v=v_0+at$.

İvme hızın kendisi değil, zamana göre değişimdir.

Sık hata: Sabit ivmeyi sabit hız sanma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: $v=4+2t$

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

K3 / Devam

5. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Doğu pozitif seçildiğinde bir cismin hızı -14 m/s 'den -4 m/s 'ye 5 s 'de değişiyor. İvme ile hızın yönlerini karşılaştır.

Örnek yanıt: Hız batı, ivme doğu.

Nasıl düşünülür?

$$\Delta v = (-4) - (-14) = 10; a = +2.$$

Başlangıç sürati 14 , son sürat 4 ; sürat azalmıştır.

Hızlanma/yavaşlama için yalnız ivme işaretine değil hızla yön ilişkisine bakılır.

Sık hata: Pozitif ivme daima hızlanma değildir.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Hız batı, ivme doğu.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0 . Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

6. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Başlangıç hızı 4 m/s olan cisim 5 s boyunca 2 m/s^2 sabit ivmeyle aynı yönde ilerliyor. Ortalama hızla yer değiştirmeyi yeniden bul.

Örnek yanıt: $(4+14)/2 \times 5 = 45 \text{ m}$

Nasıl düşünülür?

$$v = 4 + 2 \cdot 5 = 14.$$

$$\Delta x = 4 \cdot 5 + (1/2) \cdot 2 \cdot 5^2 = 45 \text{ m}.$$

Hız-zaman alanı aynı sonucu verir; sabit ivme kritik koşuldur.

Sık hata: Formülü ivme değiştirken koşulsuz kullanma.

Analitik puanlama

• 7 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $v = 4 + 2 \cdot 5 = 14$.

• 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: $(4+14)/2 \times 5 = 45 \text{ m}$

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0 . Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

K3 / Devam

7. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir tren 12 m/s hızdan 3 m/s² sabit yavaşlama ile duruyor. Hız-zaman bağıntısını yaz.

Örnek yanıt: $v=12-3t$; $0 \leq t \leq 4$

Nasıl düşünülür?

$$0=12-3t \Rightarrow t=4 \text{ s.}$$

Yol, hız-zaman üçgeninin alanı: $12 \cdot 4 / 2 = 24 \text{ m.}$

Modelin zaman aralığı fiziksel duruma göre sınırlandırılır.

Sık hata: Durma sonrası formülün negatif hızını otomatik gerçek hareket sayma.

Analitik puanlama

- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: $v=12-3t$
- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: $0 \leq t \leq 4$

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıtı yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

01

Düzey çalışması • Toplam 100 puan

1. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir robot $x_0=3$ m konumundan sabit 5 m/s hızla doğuya gidiyor. İlk 2 s ile sonraki 2 s yer değiştirmelerini karşılaştır.

Örnek yanıt: İkisi de 10 m

Nasıl düşünülür?

Sabit hızda $\Delta x=v \cdot t$; konum $x=x_0+v \cdot t$.

Başlangıç konumu 3, hız 5 olduğundan $x=3+5t$.

Konum ile yer değiştirme aynı nicelik değildir.

Sık hata: Başlangıç konumunu yer değiştirmeye ekleme.

Analitik puanlama

• 15 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: İkisi de 10 m

Kismi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

2. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir araç önce 12 s boyunca 5 m/s doğuya, sonra 6 s boyunca 5 m/s batıya gidiyor. Ortalama hızını bul.

Örnek yanıt: 5/3 m/s doğu

Nasıl düşünülür?

İlk yer değiştirme 60, ikinci –30; net 30 m.

Toplam yol 90 m, toplam süre 18 s.

Ortalama hız net yer değiştirme/süre; ortalama sürat toplam yol/süredir.

Sık hata: Yönlü yer değiştirmeyi toplam yolla karıştırma.

Analitik puanlama

• 8 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: İlk yer değiştirme 60, ikinci –30; net 30 m.

• 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 5/3 m/s doğu

Kismi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

01 / Devam

3. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Konum-zaman grafiği (0 s,0 m), (2 s,10 m), (5 s,10 m), (7 s,0 m) noktalarını doğrusal birleştiriyor. Tüm sürede yer değiştirmeyi bul.

Örnek yanıt: 0 m

Nasıl düşünülür?

Doğrusal her bölümün hızı $\Delta x/\Delta t$ ile bulunur.

Yatay bölümde konum değişmez, hız sıfırdır.

Başlangıca dönüşte net yer değiştirme sıfır olsa da alınan yol pozitifdir.

Sık hata: Grafiğin yüksekliğini hız sanma.

Analitik puanlama

- 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 0 m

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

4. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir robotun hızı 5 m/s'den 17 m/s'ye 6 s'de düzgün artıyor. İvmenin birimini açıkla.

Örnek yanıt: Her saniyedeki hız değişimi; m/s²

Nasıl düşünülür?

$$a = \Delta v / \Delta t = (17 - 5) / 6 = 2 \text{ m/s}^2.$$

Düzgün ivmede $v = v_0 + at$.

İvme hızın kendisi değil, zamana göre değişimidir.

Sık hata: Sabit ivmeyi sabit hız sanma.

Analitik puanlama

- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Her saniyedeki hız değişimi
- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: m/s²

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

01 / Devam

5. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Doğru pozitif seçildiğinde bir cismin hızı -17 m/s'den -5 m/s'ye 6 s'de değişiyor. Pozitif ivmenin her zaman hızlanma demek olup olmadığını değerlendir.

Örnek yanıt: Hayır; bu örnekte pozitif ivme sürati azaltır.

Nasıl düşünülür?

$$\Delta v = (-5) - (-17) = 12; a = +2.$$

Başlangıç sürati 17, son sürat 5; sürat azalmıştır.

Hızlanma/yavaşlama için yalnız ivme işaretine değil hızla yön ilişkisine bakılır.

Sık hata: Pozitif ivme daima hızlanma değildir.

Analitik puanlama

- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Hayır
- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: bu örnekte pozitif ivme sürati azaltır.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

6. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Başlangıç hızı 5 m/s olan cisim 6 s boyunca 2 m/s² sabit ivmeyle aynı yönde ilerliyor. Hız-zaman grafiğinin alanını dikdörtgen ve üçgen olarak hesapla.

Örnek yanıt: $30+36=66$ m

Nasıl düşünülür?

$$v = 5 + 2 \cdot 6 = 17.$$

$$\Delta x = 5 \cdot 6 + (1/2) \cdot 2 \cdot 6^2 = 66 \text{ m}.$$

Hız-zaman alanı aynı sonucu verir; sabit ivme kritik koşuldur.

Sık hata: Formülü ivme değiştirken koşulsuz kullanma.

Analitik puanlama

- 7 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $v = 5 + 2 \cdot 6 = 17$.
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: $30 + 36 = 66$ m

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

01 / Devam

7. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir tren 12 m/s hızdan 3 m/s² sabit yavaşlama ile duruyor. 0–4 s hız-zaman alanını yorumla.

Örnek yanıt: 24 m yer değiştirme

Nasıl düşünülür?

$$0 = 12 - 3t \Rightarrow t = 4 \text{ s.}$$

Yol, hız-zaman üçgeninin alanı: $12 \cdot 4 / 2 = 24 \text{ m.}$

Modelin zaman aralığı fiziksel duruma göre sınırlandırılır.

Sık hata: Durma sonrası formülün negatif hızını otomatik gerçek hareket sayma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 24 m yer değiştirme

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

02

Düzey çalışması • Toplam 100 puan

1. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir robot $x_0=4$ m konumundan sabit 6 m/s hızla doğuya gidiyor. x-t grafiğinin eğimini bul ve fiziksel anlamını belirt.

Örnek yanıt: 6 m/s; hız

Nasıl düşünülür?

Sabit hızda $\Delta x=v \cdot t$; konum $x=x_0+v \cdot t$.

Başlangıç konumu 4, hız 6 olduğundan $x=4+6t$.

Konum ile yer değiştirme aynı nicelik değildir.

Sık hata: Başlangıç konumunu yer değiştirmeye ekleme.

Analitik puanlama

- 8 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: 6 m/s
- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: hız

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

2. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir araç önce 14 s boyunca 6 m/s doğuya, sonra 7 s boyunca 6 m/s batıya gidiyor. Hareketin tamamında hız sabit midir?

Örnek yanıt: Hayır; yön değişir.

Nasıl düşünülür?

İlk yer değiştirme 84, ikinci -42; net 42 m.

Toplam yol 126 m, toplam süre 21 s.

Ortalama hız net yer değiştirme/süre; ortalama sürat toplam yol/süredir.

Sık hata: Yönlü yer değiştirmeyi toplam yolla karıştırma.

Analitik puanlama

- 8 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Hayır
- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: yön değişir.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

02 / Devam

3. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Konum-zaman grafiği (0 s,0 m), (2 s,12 m), (5 s,12 m), (7 s,0 m) noktalarını doğrusal birleştiriyor. Toplam yolu bul.

Örnek yanıt: 24 m

Nasıl düşünülür?

Doğrusal her bölümün hızı $\Delta x/\Delta t$ ile bulunur.

Yatay bölümde konum değişmez, hız sıfırdır.

Başlangıca dönüşte net yer değiştirme sıfır olsa da alınan yol pozitifdir.

Sık hata: Grafiğin yüksekliğini hız sanma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 24 m

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

4. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir robotun hızı 6 m/s'den 20 m/s'ye 7 s'de düzgün artıyor. Her 1 s'de hızın kaç değiştiğini yorumla.

Örnek yanıt: 2 m/s

Nasıl düşünülür?

$$a = \Delta v / \Delta t = (20 - 6) / 7 = 2 \text{ m/s}^2.$$

Düzgün ivmede $v = v_0 + at$.

İvme hızın kendisi değil, zamana göre değişimidir.

Sık hata: Sabit ivmeyi sabit hız sanma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 2 m/s

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

02 / Devam

5. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Doğu pozitif seçildiğinde bir cismin hızı -20 m/s'den -6 m/s'ye 7 s'de değişiyor. Hız değişimini işaretli olarak bul.

Örnek yanıt: $+14$ m/s

Nasıl düşünülür?

$$\Delta v = (-6) - (-20) = 14; a = +2.$$

Başlangıç sürati 20 , son sürat 6 ; sürat azalmıştır.

Hızlanma/yavaşlama için yalnız ivme işaretine değil hızla yön ilişkisine bakılır.

Sık hata: Pozitif ivme daima hızlanma değildir.

Analitik puanlama

- 7 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $\Delta v = (-6) - (-20) = 14; a = +2.$
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: $+14$ m/s

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0 . Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

6. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Başlangıç hızı 6 m/s olan cisim 7 s boyunca 2 m/s² sabit ivmeyle aynı yönde ilerliyor. Konum-zaman bağıntısını $x_0=0$ için yaz.

Örnek yanıt: $x=6t+t^2$

Nasıl düşünülür?

$$v = 6 + 2 \cdot 7 = 20.$$

$$\Delta x = 6 \cdot 7 + (1/2) \cdot 2 \cdot 7^2 = 91 \text{ m.}$$

Hız-zaman alanı aynı sonucu verir; sabit ivme kritik koşuldur.

Sık hata: Formülü ivme değiştirken koşulsuz kullanma.

Analitik puanlama

- 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: $x=6t+t^2$

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0 . Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

02 / Devam

7. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir tren 12 m/s hızdan 3 m/s² sabit yavaşlama ile duruyor. Sürati yarıya inene kadarki süreyi bul.

Örnek yanıt: 2 s

Nasıl düşünülür?

$$0=12-3t \Rightarrow t=4 \text{ s.}$$

Yol, hız-zaman üçgeninin alanı: $12 \cdot 4 / 2 = 24 \text{ m.}$

Modelin zaman aralığı fiziksel duruma göre sınırlandırılır.

Sık hata: Durma sonrası formülün negatif hızını otomatik gerçek hareket sayma.

Analitik puanlama

- 7 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $0=12-3t \Rightarrow t=4 \text{ s.}$
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 2 s

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

03

Düzey çalışması • Toplam 100 puan

1. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir robot $x_0=5$ m konumundan sabit 7 m/s hızla doğuya gidiyor. Hız-zaman grafiğinin 0–4 s altındaki alanını yorumla.

Örnek yanıt: 28 m yer değiştirme

Nasıl düşünülür?

Sabit hızda $\Delta x = v \cdot t$; konum $x = x_0 + v \cdot t$.

Başlangıç konumu 5, hız 7 olduğundan $x = 5 + 7t$.

Konum ile yer değiştirme aynı nicelik değildir.

Sık hata: Başlangıç konumunu yer değiştirmeye ekleme.

Analitik puanlama

• 15 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 28 m yer değiştirme

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

2. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir araç önce 16 s boyunca 7 m/s doğuya, sonra 8 s boyunca 7 m/s batıya gidiyor. Geri dönüş olmasa aynı sürede yer değiştirme ne olurdu?

Örnek yanıt: 168 m doğu

Nasıl düşünülür?

İlk yer değiştirme 112, ikinci –56; net 56 m.

Toplam yol 168 m, toplam süre 24 s.

Ortalama hız net yer değiştirme/süre; ortalama sürat toplam yol/süredir.

Sık hata: Yönlü yer değiştirmeyi toplam yolla karıştırma.

Analitik puanlama

• 15 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 168 m doğu

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

03 / Devam

3. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Konum-zaman grafiği (0 s,0 m), (2 s,14 m), (5 s,14 m), (7 s,0 m) noktalarını doğrusal birleştiriyor. Ortalama hızı ve sürati karşılaştır.

Örnek yanıt: Hız 0, sürat 4 m/s

Nasıl düşünülür?

Doğrusal her bölümün hızı $\Delta x/\Delta t$ ile bulunur.

Yatay bölümde konum değişmez, hız sıfırdır.

Başlangıca dönüşte net yer değiştirme sıfır olsa da alınan yol pozitifdir.

Sık hata: Grafiğin yüksekliğini hız sanma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Hız 0, sürat 4 m/s

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

4. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir robotun hızı 7 m/s'den 23 m/s'ye 8 s'de düzgün artıyor. Bu ivme sıfır olsaydı hız nasıl olurdu?

Örnek yanıt: Sabit kalırdı.

Nasıl düşünülür?

$$a = \Delta v / \Delta t = (23 - 7) / 8 = 2 \text{ m/s}^2.$$

Düzgün ivmede $v = v_0 + at$.

İvme hızın kendisi değil, zamana göre değişimdir.

Sık hata: Sabit ivmeyi sabit hız sanma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Sabit kalırdı.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

03 / Devam

5. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Doğru pozitif seçildiğinde bir cismin hızı -23 m/s'den -7 m/s'ye 8 s'de değişiyor. Aynı ivmeyle hız sıfıra ulaştığında fiziksel yorumu yap.

Örnek yanıt: Anlık durur; ivme sürerse yön değiştirebilir.

Nasıl düşünülür?

$$\Delta v = (-7) - (-23) = 16; a = +2.$$

Başlangıç sürati 23, son sürat 7; sürat azalmıştır.

Hızlanma/yavaşlama için yalnız ivme işaretine değil hızla yön ilişkisine bakılır.

Sık hata: Pozitif ivme daima hızlanma değildir.

Analitik puanlama

- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Anlık durur
- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: ivme sürerse yön değiştirebilir.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

6. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Başlangıç hızı 7 m/s olan cisim 8 s boyunca 2 m/s² sabit ivmeyle aynı yönde ilerliyor. $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$ bağıntısını verilenlerle doğrula.

Örnek yanıt: $480 = 4 \times 120$

Nasıl düşünülür?

$$v = 7 + 2 \cdot 8 = 23.$$

$$\Delta x = 7 \cdot 8 + (1/2) \cdot 2 \cdot 8^2 = 120 \text{ m.}$$

Hız-zaman alanı aynı sonucu verir; sabit ivme kritik koşuldur.

Sık hata: Formülü ivme değişirken koşulsuz kullanma.

Analitik puanlama

- 7 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $v = 7 + 2 \cdot 8 = 23$.
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: $480 = 4 \times 120$

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

03 / Devam

7. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir tren 12 m/s hızdan 3 m/s² sabit yavaşlama ile duruyor. İlk 2 s ve son 2 s yollarını karşılaştır.

Örnek yanıt: İlk 18 m, son 6 m

Nasıl düşünülür?

$$0 = 12 - 3t \Rightarrow t = 4 \text{ s.}$$

Yol, hız-zaman üçgeninin alanı: $12 \cdot 4 / 2 = 24 \text{ m.}$

Modelin zaman aralığı fiziksel duruma göre sınırlandırılır.

Sık hata: Durma sonrası formülün negatif hızını otomatik gerçek hareket sayma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: İlk 18 m, son 6 m

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z1

Düzey çalışması • Toplam 100 puan

1. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir robot $x_0=6$ m konumundan sabit 8 m/s hızla doğuya gidiyor. Robot ters yönde aynı süratle hareket etse bağıntı nasıl değişir?

Örnek yanıt: $x=6-8t$

Nasıl düşünülür?

Sabit hızda $\Delta x=v \cdot t$; konum $x=x_0+v \cdot t$.

Başlangıç konumu 6, hız 8 olduğundan $x=6+8t$.

Konum ile yer değiştirme aynı nicelik değildir.

Sık hata: Başlangıç konumunu yer değiştirmeye ekleme.

Analitik puanlama

• 15 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: $x=6-8t$

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

2. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir araç önce 18 s boyunca 8 m/s doğuya, sonra 9 s boyunca 8 m/s batıya gidiyor. İlk bölüm ile tüm hareketin ortalama hızını karşılaştır.

Örnek yanıt: İlk 8, tümü 8/3 m/s

Nasıl düşünülür?

İlk yer değiştirme 144, ikinci -72 ; net 72 m.

Toplam yol 216 m, toplam süre 27 s.

Ortalama hız net yer değiştirme/süre; ortalama sürat toplam yol/süredir.

Sık hata: Yönlü yer değiştirmeyi toplam yolla karıştırma.

Analitik puanlama

• 15 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: İlk 8, tümü 8/3 m/s

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z1 / Devam

3. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Konum-zaman grafiği (0 s,0 m), (2 s,16 m), (5 s,16 m), (7 s,0 m) noktalarını doğrusal birleştiriyor. Hız-zaman grafiğinin üç seviyesini yaz.

Örnek yanıt: 8, 0, –8 m/s

Nasıl düşünülür?

Doğrusal her bölümün hızı $\Delta x/\Delta t$ ile bulunur.

Yatay bölümde konum değişmez, hız sıfırdır.

Başlangıca dönüşte net yer değiştirme sıfır olsa da alınan yol pozitifdir.

Sık hata: Grafiğin yüksekliğini hız sanma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 8, 0, –8 m/s

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

4. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir robotun hızı 8 m/s'den 26 m/s'ye 9 s'de düzgün artıyor. Hız azalması aynı sürede olsaydı ivmenin işareti ne olurdu?

Örnek yanıt: –2 m/s²

Nasıl düşünülür?

$$a = \Delta v / \Delta t = (26 - 8) / 9 = 2 \text{ m/s}^2.$$

Düzgün ivmede $v = v_0 + at$.

İvme hızın kendisi değil, zamana göre değişimidir.

Sık hata: Sabit ivmeyi sabit hız sanma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: –2 m/s²

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z1 / Devam

5. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Doğu pozitif seçildiğinde bir cismin hızı -26 m/s 'den -8 m/s 'ye 9 s 'de değişiyor. Hızın işareti değişene kadar sürat-zaman ilişkisinin eğimini belirt.

Örnek yanıt: -2 m/s^2

Nasıl düşünülür?

$$\Delta v = (-8) - (-26) = 18; a = +2.$$

Başlangıç sürati 26 , son sürat 8 ; sürat azalmıştır.

Hızlanma/yavaşlama için yalnız ivme işaretine değil hızla yön ilişkisine bakılır.

Sık hata: Pozitif ivme daima hızlanma değildir.

Analitik puanlama

- 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: -2 m/s^2

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

6. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Başlangıç hızı 8 m/s olan cisim 9 s boyunca 2 m/s^2 sabit ivmeyle aynı yönde ilerliyor. Süre iki katına çıksa yer değiştirme mutlaka iki kat mı olur?

Örnek yanıt: Hayır; t^2 terimi nedeniyle oran değişir.

Nasıl düşünülür?

$$v = 8 + 2 \cdot 9 = 26.$$

$$\Delta x = 8 \cdot 9 + (1/2) \cdot 2 \cdot 9^2 = 153 \text{ m}.$$

Hız-zaman alanı aynı sonucu verir; sabit ivme kritik koşuldur.

Sık hata: Formülü ivme değişirken koşulsuz kullanma.

Analitik puanlama

- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Hayır
- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: t^2 terimi nedeniyle oran değişir.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z1 / Devam

7. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir tren 12 m/s hızdan 3 m/s² sabit yavaşlama ile duruyor. Başlangıç sürati iki kat olsaydı durma mesafesi nasıl değişirdi?

Örnek yanıt: 4 kat; 96 m

Nasıl düşünülür?

$$0 = 12 - 3t \Rightarrow t = 4 \text{ s.}$$

Yol, hız-zaman üçgeninin alanı: $12 \cdot 4 / 2 = 24 \text{ m.}$

Modelin zaman aralığı fiziksel duruma göre sınırlandırılır.

Sık hata: Durma sonrası formülün negatif hızını otomatik gerçek hareket sayma.

Analitik puanlama

- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: 4 kat
- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: 96 m

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z2

Düzey çalışması • Toplam 100 puan

1. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir robot $x_0=7$ m konumundan sabit 9 m/s hızla doğuya gidiyor. $x=61$ m noktasına ulaşma süresini bul.

Örnek yanıt: 6 s

Nasıl düşünülür?

Sabit hızda $\Delta x=v \cdot t$; konum $x=x_0+v \cdot t$.

Başlangıç konumu 7, hız 9 olduğundan $x=7+9t$.

Konum ile yer değiştirme aynı nicelik değildir.

Sık hata: Başlangıç konumunu yer değiştirmeye ekleme.

Analitik puanlama

- 8 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: Sabit hızda $\Delta x=v \cdot t$; konum $x=x_0+v \cdot t$.
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 6 s

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

2. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir araç önce 20 s boyunca 9 m/s doğuya, sonra 10 s boyunca 9 m/s batıya gidiyor. Toplam yol ile yer değiştirme farkını bul.

Örnek yanıt: 180 m

Nasıl düşünülür?

İlk yer değiştirme 180, ikinci -90 ; net 90 m.

Toplam yol 270 m, toplam süre 30 s.

Ortalama hız net yer değiştirme/süre; ortalama sürat toplam yol/süredir.

Sık hata: Yönlü yer değiştirmeyi toplam yolla karıştırma.

Analitik puanlama

- 8 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: İlk yer değiştirme 180, ikinci -90 ; net 90 m.
- 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 180 m

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z2 / Devam

3. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Konum-zaman grafiği (0 s,0 m), (2 s,18 m), (5 s,18 m), (7 s,0 m) noktalarını doğrusal birleştiriyor. Eğim ile konumun işaretini birbirine karıştıran yorumu düzelt.

Örnek yanıt: Hızın işareti konumun değil eğimin işaretidir.

Nasıl düşünülür?

Doğrusal her bölümün hızı $\Delta x/\Delta t$ ile bulunur.

Yatay bölümde konum değişmez, hız sıfırdır.

Başlangıca dönüşte net yer değiştirme sıfır olsa da alınan yol pozitifdir.

Sık hata: Grafiğin yüksekliğini hız sanma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Hızın işareti konumun değil eğimin işaretidir.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

4. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir robotun hızı 9 m/s'den 29 m/s'ye 10 s'de düzgün artıyor. Hız-zaman grafiğinin eğimini fiziksel anlamıyla yaz.

Örnek yanıt: 2 m/s²

Nasıl düşünülür?

$$a = \Delta v / \Delta t = (29 - 9) / 10 = 2 \text{ m/s}^2.$$

Düzgün ivmede $v = v_0 + at$.

İvme hızın kendisi değil, zamana göre değişimidir.

Sık hata: Sabit ivmeyi sabit hız sanma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 2 m/s²

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z2 / Devam

5. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Doğu pozitif seçildiğinde bir cismin hızı -29 m/s 'den -9 m/s 'ye 10 s 'de değişiyor. İvme negatif olsaydı başlangıçtaki negatif hızın sürati nasıl değişirdi?

Örnek yanıt: Artardı.

Nasıl düşünülür?

$$\Delta v = (-9) - (-29) = 20; a = +2.$$

Başlangıç sürati 29 , son sürat 9 ; sürat azalmıştır.

Hızlanma/yavaşlama için yalnız ivme işaretine değil hızla yön ilişkisine bakılır.

Sık hata: Pozitif ivme daima hızlanma değildir.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Artardı.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

6. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Başlangıç hızı 9 m/s olan cisim 10 s boyunca 2 m/s^2 sabit ivmeyle aynı yönde ilerliyor. Aynı sürede sabit başlangıç hızıyla gidilene göre fazladan yolu bul.

Örnek yanıt: 100 m

Nasıl düşünülür?

$$v = 9 + 2 \cdot 10 = 29.$$

$$\Delta x = 9 \cdot 10 + (1/2) \cdot 2 \cdot 10^2 = 190 \text{ m}.$$

Hız-zaman alanı aynı sonucu verir; sabit ivme kritik koşuldur.

Sık hata: Formülü ivme değiştirken koşulsuz kullanma.

Analitik puanlama

• 7 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $v = 9 + 2 \cdot 10 = 29$.

• 7 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 100 m

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z2 / Devam

7. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir tren 12 m/s hızdan 3 m/s² sabit yavaşlama ile duruyor. Aynı başlangıç hızında yavaşlama iki kat olursa durma süresi ve yolu nasıl değişir?

Örnek yanıt: İkisi de yarıya iner: 2 s,12 m.

Nasıl düşünülür?

$$0=12-3t \Rightarrow t=4 \text{ s.}$$

Yol, hız-zaman üçgeninin alanı: $12 \cdot 4 / 2 = 24 \text{ m.}$

Modelin zaman aralığı fiziksel duruma göre sınırlandırılır.

Sık hata: Durma sonrası formülün negatif hızını otomatik gerçek hareket sayma.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: İkisi de yarıya iner: 2 s,12 m.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z3

Düzey çalışması • Toplam 100 puan

1. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir robot $x_0=8$ m konumundan sabit 10 m/s hızla doğuya gidiyor. Başlangıç konumunun değişmesi hızın eğimini etkiler mi? Gerekçelendir.

Örnek yanıt: Hayır; başlangıç konumu grafiği öteler, eğimi değiştirmez.

Nasıl düşünülür?

Sabit hızda $\Delta x=v \cdot t$; konum $x=x_0+v \cdot t$.

Başlangıç konumu 8, hız 10 olduğundan $x=8+10t$.

Konum ile yer değiştirme aynı nicelik değildir.

Sık hata: Başlangıç konumunu yer değiştirmeye ekleme.

Analitik puanlama

- 8 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Hayır
- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: başlangıç konumu grafiği öteler, eğimi değiştirmez.

Kismi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

2. SORU • 15 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir araç önce 22 s boyunca 10 m/s doğuya, sonra 11 s boyunca 10 m/s batıya gidiyor. Net yer değiştirme sıfır olsun diye ikinci bölümün süresi ne olmalıdır?

Örnek yanıt: 22 s

Nasıl düşünülür?

İlk yer değiştirme 220, ikinci -110 ; net 110 m.

Toplam yol 330 m, toplam süre 33 s.

Ortalama hız net yer değiştirme/süre; ortalama sürat toplam yol/süredir.

Sık hata: Yönlü yer değiştirmeyi toplam yolla karıştırma.

Analitik puanlama

- 15 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 22 s

Kismi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z3 / Devam

3. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Konum-zaman grafiği (0 s,0 m), (2 s,20 m), (5 s,20 m), (7 s,0 m) noktalarını doğrusal birleştiriyor. En büyük sürat hangi aralıklarda? Gerekçelendir.

Örnek yanıt: 0-2 ve 5-7 s; eğim büyüklükleri eşit.

Nasıl düşünülür?

Doğrusal her bölümün hızı $\Delta x/\Delta t$ ile bulunur.

Yatay bölümde konum değişmez, hız sıfırdır.

Başlangıca dönüşte net yer değiştirme sıfır olsa da alınan yol pozitifdir.

Sık hata: Grafiğin yüksekliğini hız sanma.

Analitik puanlama

- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: 0-2 ve 5-7 s
- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: eğim büyüklükleri eşit.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

4. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir robotun hızı 10 m/s'den 32 m/s'ye 11 s'de düzgün artıyor. Başlangıç hızını iki kat yapmak aynı hız artışında ivmeyi değiştirir mi?

Örnek yanıt: Hayır; ivme hız değişimine ve süreye bağlıdır.

Nasıl düşünülür?

$$a = \Delta v / \Delta t = (32 - 10) / 11 = 2 \text{ m/s}^2.$$

$$\text{Düzgün ivmede } v = v_0 + at.$$

İvme hızın kendisi değil, zamana göre değişimidir.

Sık hata: Sabit ivmeyi sabit hız sanma.

Analitik puanlama

- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Hayır
- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: ivme hız değişimine ve süreye bağlıdır.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z3 / Devam

5. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.2

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Doğu pozitif seçildiğinde bir cismin hızı -32 m/s 'den -10 m/s 'ye 11 s 'de değişiyor. v ve a ters işaretliken süratin neden azaldığını açıklayarak örnekle.

Örnek yanıt: İvme hızın büyüklüğünü küçültecek yöndedir.

Nasıl düşünülür?

$$\Delta v = (-10) - (-32) = 22; a = +2.$$

Başlangıç sürati 32 , son sürat 10 ; sürat azalmıştır.

Hızlanma/yavaşlama için yalnız ivme işaretine değil hızla yön ilişkisine bakılır.

Sık hata: Pozitif ivme daima hızlanma değildir.

Analitik puanlama

• 14 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: İvme hızın büyüklüğünü küçültecek yöndedir.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

6. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Başlangıç hızı 10 m/s olan cisim 11 s boyunca 2 m/s^2 sabit ivmeyle aynı yönde ilerliyor. Sabit ivme varsayımı kalkarsa yalnız başlangıç-son hızdan aynı formül kullanılabilir mi?

Örnek yanıt: Genel durumda kullanılamaz; hızın zaman içindeki değişimi gerekir.

Nasıl düşünülür?

$$v = 10 + 2 \cdot 11 = 32.$$

$$\Delta x = 10 \cdot 11 + (1/2) \cdot 2 \cdot 11^2 = 231 \text{ m}.$$

Hız-zaman alanı aynı sonucu verir; sabit ivme kritik koşuldur.

Sık hata: Formülü ivme değişirken koşulsuz kullanma.

Analitik puanlama

• 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Genel durumda kullanılamaz

• 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: hızın zaman içindeki değişimi gerekir.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z3 / Devam

7. SORU • 14 PUAN • FİZ.10.1.3

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir tren 12 m/s hızdan 3 m/s² sabit yavaşlama ile duruyor. 4 s'den sonra $v=12-3t$ modelini durmaya başlayan tren için devam ettirmek neden uygun olmayabilir?

Örnek yanıt: Model durma anına kadar verilmiştir; trenin geri gitmesi varsayılmamıştır.

Nasıl düşünülür?

$$0=12-3t \Rightarrow t=4 \text{ s.}$$

Yol, hız-zaman üçgeninin alanı: $12 \cdot 4 / 2 = 24 \text{ m.}$

Modelin zaman aralığı fiziksel duruma göre sınırlandırılır.

Sık hata: Durma sonrası formülün negatif hızını otomatik gerçek hareket sayma.

Analitik puanlama

- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Model durma anına kadar verilmiştir
- 7 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: trenin geri gitmesi varsayılmamıştır.

Kısmi puan: ölçüt içindeki doğru fakat eksik kanıta yarım puan; yanlış/boş yanıt 0. Eşdeğer doğru yanıt kabul edilir.