

ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

7. sınıf Fen Bilimleri

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 • öğretici 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 performansa 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

A) Gök taşı (meteorit)

Atmosferde ışık olayı meteor, yüzeye ulaşan parça meteorit/gök taşıdır. Yapay uydu insan yapımı araçtır; takımyıldız gökyüzündeki görünür yıldız düzenidir.

2 / Hata analizi

Gök taşı (meteorit)

Atmosferde ışık olayı meteor, yüzeye ulaşan parça meteorit/gök taşıdır. Yapay uydu insan yapımı araçtır; takımyıldız gökyüzündeki görünür yıldız düzenidir.

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 • 12 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Optik teleskop adlı araçla ilgili bir sergi etiketi hazırlanıyor. Görevini açıkla ve veri toplama bakımından bir kullanım örneği yaz.

Örnek yanıt: Uzak gök cisimlerinden gelen ışığı toplar.

Nasıl düşünülür?

Uzak gök cisimlerinden gelen ışığı toplar.

Araç, araştırma sorusuna göre seçilir; bütün uzay araçları insan taşımak için tasarlanmaz.

Örnek görev ile aracın ölçüm kapasitesi arasında bağ kur.

Sık hata: Bütün uzay araçlarını roketle aynı işlevde sayma.

Analitik puanlama

• 12 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Uzak gök cisimlerinden gelen ışığı toplar.

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

2. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Uzay sondası ile insanlı uzay aracı arasında bir benzerlik, bir fark yaz.

Örnek yanıt: İkisi de veri toplayabilir; sonda insan taşımadan görev yapar.

Nasıl düşünülür?

Teknoloji araçları veri türü, çalışma ortamı ve görev süresi bakımından karşılaştırılır.

Araç seçimi araştırma sorusuyla ilişkilendirilmelidir.

Bir üstünlük yalnız belirli ölçütler altında geçerli olabilir.

Sık hata: Teknoloji adını açıklama yerine koyma.

Analitik puanlama

• 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: İkisi de veri toplayabilir

• 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: sonda insan taşımadan görev yapar.

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 • 11 PUAN • FB.7.1.4

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir yıldızın oluşumunu bulutsu ve kütle çekimle ilişkilendirir.

Örnek yanıt: Gaz ve toz bulutunun kütle çekimiyle yoğunlaşmasıyla oluşum başlar.

Nasıl düşünülür?

Yıldız yaşamı başlangıç kütlesine bağlıdır.

Gaz ve tozdan oluşum, uzun süreli enerji üretimi ve kütleye göre farklı son evreler vardır.

Güneş benzeri ve çok büyük kütleli yıldızlar aynı sonu paylaşmaz.

Sık hata: Her yıldızın kara deliğe dönüştüğünü sanma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Gaz ve toz bulutunun kütle çekimiyle yoğunlaşmasıyla oluşum başlar.

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

4. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.5

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Güneş, Samanyolu ve evreni parça-bütün ilişkisiyle sırala.

Örnek yanıt: Güneş bir yıldız; Samanyolu Güneş'i içeren galaksi; evren galaksileri de kapsar.

Nasıl düşünülür?

Kavramları ölçek ve fiziksel özellikleriyle ayır.

Görünür konum veya desen, nesnelerin uzayda birbirine yakın olduğunu zorunlu kılmaz.

Işık yılı uzaklığı ölçer.

Sık hata: Işık yılını yıl içerdiği için süre birimi sanma.

Analitik puanlama

• 4 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Güneş bir yıldız

• 4 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Samanyolu Güneş'i içeren galaksi

• 3 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: evren galaksileri de kapsar.

Kismi 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 • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir kutuya hareket yönünde 10 N kuvvet uygulanıp 2 m ilerletiliyor. Fiziksel iş yapılıp yapılmadığını belirt ve gerekçelendir.

Örnek yanıt: 20 J

Nasıl düşünülür?

$$W=F \cdot \text{yol} = 10 \cdot 2 = 20 \text{ J.}$$

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 20 J

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

6. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir kişi ağır çantayı sabit yükseklikte yatay 2 m taşıyor; çantaya uyguladığı destek kuvveti düşey. Fiziksel iş yapılıp yapılmadığını belirt ve gerekçelendir.

Örnek yanıt: Destek kuvvetinin çanta üzerinde yatay hareket boyunca yaptığı iş 0 J.

Nasıl düşünülür?

Kuvvet hareket doğrultusunda bileşen taşımıyor.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Destek kuvvetinin çanta üzerinde yatay hareket boyunca yaptığı iş 0 J.

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 • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir kişi duvarı 10 N ile itiyor; duvar hareket etmiyor. Fiziksel iş yapıp yapılmadığını belirt ve gerekçelendir.

Örnek yanıt: 0 J

Nasıl düşünülür?

Yer değiştirme olmadığından mekanik iş yok.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 0 J

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

8. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir raf düzeneğinde 2 kg cisim yerden 3 m yüksek. $g=10$ N/kg. Çekim potansiyel enerjisini bul.

Örnek yanıt: 60 J

Nasıl düşünülür?

$E_p = mgh = 2 \cdot 10 \cdot 3 = 60$ J.

Kütle ve yükseklikle doğru orantılıdır.

Enerji dönüşümünde kayıp yoksa başlangıç potansiyeli son kinetiğe aktarılır.

Sık hata: Potansiyel enerjiyi yalnız yüksekliğe bağlama.

Analitik puanlama

• 6 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $E_p = mgh = 2 \cdot 10 \cdot 3 = 60$ J.

• 5 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 60 J

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

9. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Aynı süratteki bisiklet ile daha büyük kütleli araçtan hangisinin kinetik enerjisi büyüktür?

Örnek yanıt: Daha büyük kütleli araç.

Nasıl düşünülür?

Kinetik enerji kütle ve süratle, çekim potansiyeli kütle ve yüksekliğe bağlıdır.

Enerji biçimleri birbirine dönüşebilir.

Sürtünmede mekanik enerji azalırken toplam enerji korunur.

Sık hata: Enerji dönüşümünü yok olma olarak anlatma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Daha büyük kütleli araç.

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 • 12 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Radyo teleskop adlı araçla ilgili bir sergi etiketi hazırlanıyor. Görevini açıkla ve veri toplama bakımından bir kullanım örneği yaz.

Örnek yanıt: Gök cisimlerinden gelen radyo dalgalarını algılar.

Nasıl düşünülür?

Gök cisimlerinden gelen radyo dalgalarını algılar.

Araç, araştırma sorusuna göre seçilir; bütün uzay araçları insan taşımak için tasarlanmaz.

Örnek görev ile aracın ölçüm kapasitesi arasında bağ kur.

Sık hata: Bütün uzay araçlarını roketle aynı işlevde sayma.

Analitik puanlama

• 12 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Gök cisimlerinden gelen radyo dalgalarını algılar.

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

2. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Yeryüzü teleskobu ile uzay teleskobunu atmosfer etkisi açısından karşılaştır.

Örnek yanıt: Atmosfer bazı dalgaları soğurur ve görüntüyü etkiler; uzay teleskobu bu etkilerin dışında çalışır.

Nasıl düşünülür?

Teknoloji araçları veri türü, çalışma ortamı ve görev süresi bakımından karşılaştırılır.

Araç seçimi araştırma sorusuyla ilişkilendirilmelidir.

Bir üstünlük yalnız belirli ölçütler altında geçerli olabilir.

Sık hata: Teknoloji adını açıklama yerine koyma.

Analitik puanlama

• 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Atmosfer bazı dalgaları soğurur ve görüntüyü etkiler

• 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: uzay teleskobu bu etkilerin dışında çalışır.

Kismi 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 • 11 PUAN • FB.7.1.4

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Güneş gibi bir yıldızın yaşam sonunda süpernova olacağını söyleyen iddiayı düzelt.

Örnek yanıt: Güneş benzeri yıldız kırmızı dev sonrası dış katmanlarını kaybedip beyaz cüce kalıntı bırakabilir.

Nasıl düşünülür?

Yıldız yaşamı başlangıç kütlelerine bağlıdır.

Gaz ve tozdan oluşum, uzun süreli enerji üretimi ve kütleyle göre farklı son evreler vardır.

Güneş benzeri ve çok büyük kütleli yıldızlar aynı sonu paylaşmaz.

Sık hata: Her yıldızın kara deliğe dönüştüğünü sanma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Güneş benzeri yıldız kırmızı dev sonrası dış katmanlarını kaybedip beyaz cüce kalıntı bırakabilir.

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

4. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.5

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Galaksi ile yıldızın farkını açıklayın.

Örnek yanıt: Yıldız tek bir ışık/enerji üreten gök cismi; galaksi çok sayıda yıldız, gaz ve toz içeren sistem.

Nasıl düşünülür?

Kavramları ölçek ve fiziksel özellikleriyle ayır.

Görünür konum veya desen, nesnelerin uzayda birbirine yakın olduğunu zorunlu kılmaz.

Işık yılı uzaklığı ölçer.

Sık hata: Işık yılını yıl içerdiği için süre birimi sanma.

Analitik puanlama

• 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Yıldız tek bir ışık/enerji üreten gök cismi

• 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: galaksi çok sayıda yıldız, gaz ve toz içeren sistem.

Kismi 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 • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir kişi ağır çantayı sabit yükseklikte yatay 3 m taşıyor; çantaya uyguladığı destek kuvveti düşey. Fiziksel iş yapıp yapılmadığını belirt ve gerekçelendir.

Örnek yanıt: Destek kuvvetinin çanta üzerinde yatay hareket boyunca yaptığı iş 0 J.

Nasıl düşünülür?

Kuvvet hareket doğrultusunda bileşen taşımıyor.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Destek kuvvetinin çanta üzerinde yatay hareket boyunca yaptığı iş 0 J.

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

6. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir kişi duvarı 11 N ile itiyor; duvar hareket etmiyor. Fiziksel iş yapıp yapılmadığını belirt ve gerekçelendir.

Örnek yanıt: 0 J

Nasıl düşünülür?

Yer değiştirme olmadığından mekanik iş yok.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 0 J

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 • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir kutuya hareket yönünde 11 N kuvvet uygulanıp 3 m ilerletiliyor. Fiziksel iş yapıp yapılmadığını belirt ve gerekçelendir.

Örnek yanıt: 33 J

Nasıl düşünülür?

$$W=F \cdot \text{yol} = 11 \cdot 3 = 33 \text{ J.}$$

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

- 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 33 J

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

8. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir raf düzeneğinde 3 kg cisim yerden 4 m yüksekte. $g=10 \text{ N/kg}$. Yükseklik iki kat olursa enerjiyi karşılaştır.

Örnek yanıt: İki kat

Nasıl düşünülür?

$$E_p = mgh = 3 \cdot 10 \cdot 4 = 120 \text{ J.}$$

Kütle ve yükseklikle doğru orantılıdır.

Enerji dönüşümünde kayıp yoksa başlangıç potansiyeli son kinetiğe aktarılır.

Sık hata: Potansiyel enerjiyi yalnız yüksekliğe bağlama.

Analitik puanlama

- 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: İki kat

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

9. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Aynı kütleli iki topun süratleri farklı. Kinetik enerjileri nasıl karşılaştırılır?

Örnek yanıt: Sürati büyük olanın kinetik enerjisi daha büyük.

Nasıl düşünülür?

Kinetik enerji kütle ve süratle, çekim potansiyeli kütle ve yüksekliğe bağlıdır.

Enerji biçimleri birbirine dönüşebilir.

Sürtünmede mekanik enerji azalırken toplam enerji korunur.

Sık hata: Enerji dönüşümünü yok olma olarak anlatma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Sürati büyük olanın kinetik enerjisi daha büyük.

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 • 12 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Uzay sondası adlı araçla ilgili bir sergi etiketi hazırlanıyor. Görevini açıkla ve veri toplama bakımından bir kullanım örneği yaz.

Örnek yanıt: İnsan taşımadan uzakta veri toplar.

Nasıl düşünülür?

İnsan taşımadan uzakta veri toplar.

Araç, araştırma sorusuna göre seçilir; bütün uzay araçları insan taşımak için tasarlanmaz.

Örnek görev ile aracın ölçüm kapasitesi arasında bağ kur.

Sık hata: Bütün uzay araçlarını roketle aynı işlevde sayma.

Analitik puanlama

• 12 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: İnsan taşımadan uzakta veri toplar.

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

2. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Yapay uydu ile doğal uyduyu köken ve görev açısından ayır.

Örnek yanıt: Doğal uydu doğal kökenli; yapay uydu insan yapımı görev aracıdır.

Nasıl düşünülür?

Teknoloji araçları veri türü, çalışma ortamı ve görev süresi bakımından karşılaştırılır.

Araç seçimi araştırma sorusuyla ilişkilendirilmelidir.

Bir üstünlük yalnız belirli ölçütler altında geçerli olabilir.

Sık hata: Teknoloji adını açıklama yerine koyma.

Analitik puanlama

• 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Doğal uydu doğal kökenli

• 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: yapay uydu insan yapımı görev aracıdır.

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 • 11 PUAN • FB.7.1.4

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Büyük kütleli yıldızların yaşam sonu ile Güneş benzeri yıldızları karşılaştır.

Örnek yanıt: Büyük kütleliler süpernova sonrası nötron yıldızı veya kara delik bırakabilir; Güneş benzeri farklı yol izler.

Nasıl düşünülür?

Yıldız yaşamı başlangıç kütleline bağlıdır.

Gaz ve tozdan oluşum, uzun süreli enerji üretimi ve kütleyle göre farklı son evreler vardır.

Güneş benzeri ve çok büyük kütleli yıldızlar aynı sonu paylaşmaz.

Sık hata: Her yıldızın kara deliğe dönüştüğünü sanma.

Analitik puanlama

- 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Büyük kütleliler süpernova sonrası nötron yıldızı veya kara delik bırakabilir
- 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Güneş benzeri farklı yol izler.

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

4. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.5

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Güneş sisteminin Samanyolu içindeki yerini genel olarak belirt.

Örnek yanıt: Güneş sistemi Samanyolu galaksisindedir.

Nasıl düşünülür?

Kavramları ölçek ve fiziksel özellikleriyle ayır.

Görünür konum veya desen, nesnelerin uzayda birbirine yakın olduğunu zorunlu kılmaz.

Işık yılı uzaklığı ölçer.

Sık hata: Işık yılını yıl içerdiği için süre birimi sanma.

Analitik puanlama

- 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Güneş sistemi Samanyolu galaksisindedir.

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 • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir kişi duvarı 12 N ile itiyor; duvar hareket etmiyor. Fiziksel iş yapıp yapılmadığını belirt ve gerekçelendir.

Örnek yanıt: 0 J

Nasıl düşünülür?

Yer değiştirme olmadığından mekanik iş yok.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 0 J

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

6. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir kutuya hareket yönünde 12 N kuvvet uygulanıp 4 m ilerletiliyor. Fiziksel iş yapıp yapılmadığını belirt ve gerekçelendir.

Örnek yanıt: 48 J

Nasıl düşünülür?

$W = F \cdot \text{yol} = 12 \cdot 4 = 48 \text{ J}$.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 48 J

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 • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir kişi ağır çantayı sabit yükseklikte yatay 4 m taşıyor; çantaya uyguladığı destek kuvveti düşey. Fiziksel iş yapıp yapılmadığını belirt ve gerekçelendir.

Örnek yanıt: Destek kuvvetinin çanta üzerinde yatay hareket boyunca yaptığı iş 0 J.

Nasıl düşünülür?

Kuvvet hareket doğrultusunda bileşen taşımıyor.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Destek kuvvetinin çanta üzerinde yatay hareket boyunca yaptığı iş 0 J.

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

8. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir raf düzeneğinde 4 kg cisim yerden 5 m yüksekte. $g=10$ N/kg. Kütle iki kat olursa enerjiyi karşılaştır.

Örnek yanıt: İki kat

Nasıl düşünülür?

$E_p = mgh = 4 \cdot 10 \cdot 5 = 200$ J.

Kütle ve yükseklikle doğru orantılıdır.

Enerji dönüşümünde kayıp yoksa başlangıç potansiyeli son kinetiğe aktarılır.

Sık hata: Potansiyel enerjiyi yalnız yüksekliğe bağlama.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: İki kat

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

9. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Kolay • Bir salıncak en yüksek noktadan aşağı inerken enerji dönüşümünü açıkla.

Örnek yanıt: Potansiyel azalır, kinetik artar.

Nasıl düşünülür?

Kinetik enerji kütle ve süratle, çekim potansiyeli kütle ve yüksekliğe bağlıdır.

Enerji biçimleri birbirine dönüşebilir.

Sürtünmede mekanik enerji azalırken toplam enerji korunur.

Sık hata: Enerji dönüşümünü yok olma olarak anlatma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Potansiyel azalır, kinetik artar.

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**

Düzey çalışması • Toplam 100 puan

1. SORU • 12 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Yapay uydu adlı araçla ilgili bir sergi etiketi hazırlanıyor. Görevini açıkla ve veri toplama bakımından bir kullanım örneği yaz.

Örnek yanıt: Bir gök cismi çevresinde dolanarak gözlem/iletişim görevleri yapar.

Nasıl düşünülür?

Bir gök cismi çevresinde dolanarak gözlem/iletişim görevleri yapar.

Araç, araştırma sorusuna göre seçilir; bütün uzay araçları insan taşımak için tasarlanmaz.

Örnek görev ile aracın ölçüm kapasitesi arasında bağ kur.

Sık hata: Bütün uzay araçlarını roketle aynı işlevde sayma.

Analitik puanlama

• 12 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Bir gök cismi çevresinde dolanarak gözlem/iletişim görevleri yapar.

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

2. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Uzay araştırmalarında uzaktan veri aktarımının neden gerekli olduğunu açıkla.

Örnek yanıt: Araç uzakta olabilir; ölçümler değerlendirme için Dünya'ya iletilir.

Nasıl düşünülür?

Teknoloji araçları veri türü, çalışma ortamı ve görev süresi bakımından karşılaştırılır.

Araç seçimi araştırma sorusuyla ilişkilendirilmelidir.

Bir üstünlük yalnız belirli ölçütler altında geçerli olabilir.

Sık hata: Teknoloji adını açıklama yerine koyma.

Analitik puanlama

• 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Araç uzakta olabilir

• 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: ölçümler değerlendirme için Dünya'ya iletilir.

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 • 11 PUAN • FB.7.1.4

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Yıldızın ana kol dönemindeki enerji kaynağını belirt.

Örnek yanıt: Çekirdekte nükleer füzyon.

Nasıl düşünülür?

Yıldız yaşamı başlangıç kütlesine bağlıdır.

Gaz ve tozdan oluşum, uzun süreli enerji üretimi ve kütleye göre farklı son evreler vardır.

Güneş benzeri ve çok büyük kütleli yıldızlar aynı sonu paylaşmaz.

Sık hata: Her yıldızın kara deliğe dönüştüğünü sanma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Çekirdekte nükleer füzyon.

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

4. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.5

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • “Evren yalnız Samanyolu’ndan oluşur.” iddiasını düzelt.

Örnek yanıt: Evren çok sayıda galaksi ve diğer yapıları içerir.

Nasıl düşünülür?

Kavramları ölçek ve fiziksel özellikleriyle ayır.

Görünür konum veya desen, nesnelerin uzayda birbirine yakın olduğunu zorunlu kılmaz.

Işık yılı uzaklığı ölçer.

Sık hata: Işık yılını yıl içerdiği için süre birimi sanma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Evren çok sayıda galaksi ve diğer yapıları içerir.

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

5. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir kutuya hareket yönünde 13 N kuvvet uygulanıp 5 m ilerletiliyor. Kuvvetin veya yolun iki katına çıkmasının işe etkisini, bu durumun koşullarını koruyarak açıkla.

Örnek yanıt: Hareket yönündeki kuvvet veya yol iki katına çıkarsa iş iki katına çıkar.

Nasıl düşünülür?

$W=F \cdot yol=13 \cdot 5=65 \text{ J}$.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

01 / Devam

- 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Hareket yönündeki kuvvet veya yol iki katına çıkarsa iş iki katına çıkar.

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

6. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir kişi ağır çantayı sabit yükseklikte yatay 5 m taşıyor; çantaya uyguladığı destek kuvveti düşey. Kuvvetin veya yolun iki katına çıkmasının işe etkisini, bu durumun koşullarını koruyarak açıkla.

Örnek yanıt: Yer değiştirme yokluğu veya diklik korunursa iş yine sıfırdır.

Nasıl düşünülür?

Kuvvet hareket doğrultusunda bileşen taşımıyor.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

- 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Yer değiştirme yokluğu veya diklik korunursa iş yine sıfırdır.

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

7. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir kişi duvarı 13 N ile itiyor; duvar hareket etmiyor. Kuvvetin veya yolun iki katına çıkmasının işe etkisini, bu durumun koşullarını koruyarak açıkla.

Örnek yanıt: Yer değiştirme yokluğu veya diklik korunursa iş yine sıfırdır.

Nasıl düşünülür?

Yer değiştirme olmadığından mekanik iş yok.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

- 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Yer değiştirme yokluğu veya diklik korunursa iş yine sıfırdır.

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

8. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir raf düzeneğinde 5 kg cisim yerden 6 m yüksekte. $g=10$ N/kg. Cisim yere indirilirse seçilen yere göre enerjisi ne olur?

Örnek yanıt: 0 J

Nasıl düşünülür?

$$E_p = mgh = 5 \cdot 10 \cdot 6 = 300 \text{ J.}$$

Kütle ve yükseklikle doğru orantılıdır.

Enerji dönüşümünde kayıp yoksa başlangıç potansiyeli son kinetiğe aktarılır.

Sık hata: Potansiyel enerjiyi yalnız yüksekliğe bağlama.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 0 J

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

9. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Esnek bir yayı daha çok sıkıştırmak depolanan enerjiye nasıl etki eder?

Örnek yanıt: Elastik potansiyel enerji artar.

Nasıl düşünülür?

Kinetik enerji kütle ve süratle, çekim potansiyeli kütle ve yüksekliğe bağlıdır.

Enerji biçimleri birbirine dönüşebilir.

Sürtünmede mekanik enerji azalırken toplam enerji korunur.

Sık hata: Enerji dönüşümünü yok olma olarak anlatma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Elastik potansiyel enerji artar.

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 • 12 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Uzay istasyonu adlı araçla ilgili bir sergi etiketi hazırlanıyor. Görevini açıkla ve veri toplama bakımından bir kullanım örneği yaz.

Örnek yanıt: Uzun süreli insanlı araştırma ortamı sağlar.

Nasıl düşünülür?

Uzun süreli insanlı araştırma ortamı sağlar.

Araç, araştırma sorusuna göre seçilir; bütün uzay araçları insan taşımak için tasarlanmaz.

Örnek görev ile aracın ölçüm kapasitesi arasında bağ kur.

Sık hata: Bütün uzay araçlarını roketle aynı işlevde sayma.

Analitik puanlama

• 12 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Uzun süreli insanlı araştırma ortamı sağlar.

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

2. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Kullanım dışı uydu parçalarının neden sorun oluşturduğunu belirt.

Örnek yanıt: Çarpışma riski ve çalışan araçlara zarar oluşturabilir.

Nasıl düşünülür?

Teknoloji araçları veri türü, çalışma ortamı ve görev süresi bakımından karşılaştırılır.

Araç seçimi araştırma sorusuyla ilişkilendirilmelidir.

Bir üstünlük yalnız belirli ölçütler altında geçerli olabilir.

Sık hata: Teknoloji adını açıklama yerine koyma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Çarpışma riski ve çalışan araçlara zarar oluşturabilir.

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 • 11 PUAN • FB.7.1.4

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Yıldızların hepsinin aynı yaşam süresine sahip olduğunu değerlendirin.

Örnek yanıt: Kütlelerine göre yaşam süreleri değişir.

Nasıl düşünülür?

Yıldız yaşamı başlangıç kütlelerine bağlıdır.

Gaz ve tozdan oluşum, uzun süreli enerji üretimi ve kütleyle göre farklı son evreler vardır.

Güneş benzeri ve çok büyük kütleli yıldızlar aynı sonu paylaşmaz.

Sık hata: Her yıldızın kara deliğe dönüştüğünü sanma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Kütlelerine göre yaşam süreleri değişir.

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

4. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.5

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Takımyıldız ile galaksiyi karşılaştır.

Örnek yanıt: Takımyıldız gökyüzündeki görünür desen; galaksi fiziksel büyük sistemdir.

Nasıl düşünülür?

Kavramları ölçek ve fiziksel özellikleriyle ayır.

Görünür konum veya desen, nesnelerin uzayda birbirine yakın olduğunu zorunlu kılmaz.

Işık yılı uzaklığı ölçer.

Sık hata: Işık yılını yıl içerdiği için süre birimi sanma.

Analitik puanlama

• 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Takımyıldız gökyüzündeki görünür desen

• 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: galaksi fiziksel büyük sistemdir.

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

5. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir kişi ağır çantayı sabit yükseklikte yatay 6 m taşıyor; çantaya uyguladığı destek kuvveti düşey. Kuvvetin veya yolun iki katına çıkmasının işe etkisini, bu durumun koşullarını koruyarak açıkla.

Örnek yanıt: Yer değiştirme yokluğu veya diklik korunursa iş yine sıfırdır.

Nasıl düşünülür?

Kuvvet hareket doğrultusunda bileşen taşımıyor.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

02 / Devam

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Yer değiştirme yokluğu veya diklik korunursa iş yine sıfırdır.

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

6. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir kişi duvarı 14 N ile itiyor; duvar hareket etmiyor. Kuvvetin veya yolun iki katına çıkmasının işe etkisini, bu durumun koşullarını koruyarak açıkla.

Örnek yanıt: Yer değiştirme yokluğu veya diklik korunursa iş yine sıfırdır.

Nasıl düşünülür?

Yer değiştirme olmadığından mekanik iş yok.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Yer değiştirme yokluğu veya diklik korunursa iş yine sıfırdır.

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

7. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir kutuya hareket yönünde 14 N kuvvet uygulanıp 6 m ilerletiliyor. Kuvvetin veya yolun iki katına çıkmasının işe etkisini, bu durumun koşullarını koruyarak açıkla.

Örnek yanıt: Hareket yönündeki kuvvet veya yol iki katına çıkarsa iş iki katına çıkar.

Nasıl düşünülür?

$W = F \cdot \text{yol} = 14 \cdot 6 = 84 \text{ J}$.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Hareket yönündeki kuvvet veya yol iki katına çıkarsa iş iki katına çıkar.

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

8. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir raf düzeneğinde 6 kg cisim yerden 7 m yüksekte. $g=10$ N/kg. Potansiyel enerjinin seçilen referansa bağlılığını açıkla.

Örnek yanıt: Sıfır yüksekliğin seçimine göre değer değişir.

Nasıl düşünülür?

$$E_p = mgh = 6 \cdot 10 \cdot 7 = 420 \text{ J.}$$

Kütle ve yükseklikle doğru orantılıdır.

Enerji dönüşümünde kayıp yoksa başlangıç potansiyeli son kinetiğe aktarılır.

Sık hata: Potansiyel enerjiyi yalnız yüksekliğe bağlama.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Sıfır yüksekliğin seçimine göre değer değişir.

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

9. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Duran bir cismin potansiyel enerjisi olabilir mi? Örnek ver.

Örnek yanıt: Evet; raftaki kitap çekim potansiyeline sahip olabilir.

Nasıl düşünülür?

Kinetik enerji kütle ve süratle, çekim potansiyeli kütle ve yüksekliğe bağlıdır.

Enerji biçimleri birbirine dönüşebilir.

Sürtünmede mekanik enerji azalırken toplam enerji korunur.

Sık hata: Enerji dönüşümünü yok olma olarak anlatma.

Analitik puanlama

• 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Evet

• 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: raftaki kitap çekim potansiyeline sahip olabilir.

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 • 12 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Roket adlı araçla ilgili bir sergi etiketi hazırlanıyor. Görevini açıkla ve veri toplama bakımından bir kullanım örneği yaz.

Örnek yanıt: Yükün uzaya taşınmasında itki üretir.

Nasıl düşünülür?

Yükün uzaya taşınmasında itki üretir.

Araç, araştırma sorusuna göre seçilir; bütün uzay araçları insan taşımak için tasarlanmaz.

Örnek görev ile aracın ölçüm kapasitesi arasında bağ kur.

Sık hata: Bütün uzay araçlarını roketle aynı işlevde sayma.

Analitik puanlama

• 12 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Yükün uzaya taşınmasında itki üretir.

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

2. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Uzay teknolojilerinin günlük yaşama bir katkısını, işleviyle birlikte yaz.

Örnek yanıt: Konum belirleme veya hava gözlemi; uydu verileri kullanılır.

Nasıl düşünülür?

Teknoloji araçları veri türü, çalışma ortamı ve görev süresi bakımından karşılaştırılır.

Araç seçimi araştırma sorusuyla ilişkilendirilmelidir.

Bir üstünlük yalnız belirli ölçütler altında geçerli olabilir.

Sık hata: Teknoloji adını açıklama yerine koyma.

Analitik puanlama

• 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Konum belirleme veya hava gözlemi

• 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: uydu verileri kullanılır.

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 • 11 PUAN • FB.7.1.4

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Beyaz cüce ile kara deliğin her yıldızın ardışık aşamaları olduğunu söyleyen iddiayı düzelt.

Örnek yanıt: Farklı başlangıç kütleleri farklı sonlara götürür.

Nasıl düşünülür?

Yıldız yaşamı başlangıç kütlesine bağlıdır.

Gaz ve tozdan oluşum, uzun süreli enerji üretimi ve kütleye göre farklı son evreler vardır.

Güneş benzeri ve çok büyük kütleli yıldızlar aynı sonu paylaşmaz.

Sık hata: Her yıldızın kara deliğe dönüştüğünü sanma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Farklı başlangıç kütleleri farklı sonlara götürür.

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

4. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.5

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Işık yılı zaman birimi midir? Açıkla.

Örnek yanıt: Hayır; ışığın bir yılda aldığı uzaklık birimidir.

Nasıl düşünülür?

Kavramları ölçek ve fiziksel özellikleriyle ayır.

Görünür konum veya desen, nesnelerin uzayda birbirine yakın olduğunu zorunlu kılmaz.

Işık yılı uzaklığı ölçer.

Sık hata: Işık yılını yıl içerdiği için süre birimi sanma.

Analitik puanlama

• 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Hayır

• 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: ışığın bir yılda aldığı uzaklık birimidir.

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 • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir kişi duvarı 15 N ile itiyor; duvar hareket etmiyor. Kuvvetin veya yolun iki katına çıkmasının işe etkisini, bu durumun koşullarını koruyarak açıkla.

Örnek yanıt: Yer değiştirme yokluğu veya diklik korunursa iş yine sıfırdır.

Nasıl düşünülür?

Yer değiştirme olmadığından mekanik iş yok.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Yer değiştirme yokluğu veya diklik korunursa iş yine sıfırdır.

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

6. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir kutuya hareket yönünde 15 N kuvvet uygulanıp 7 m ilerletiliyor. Kuvvetin veya yolun iki katına çıkmasının işe etkisini, bu durumun koşullarını koruyarak açıkla.

Örnek yanıt: Hareket yönündeki kuvvet veya yol iki katına çıkarsa iş iki katına çıkar.

Nasıl düşünülür?

$W = F \cdot \text{yol} = 15 \cdot 7 = 105 \text{ J}$.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Hareket yönündeki kuvvet veya yol iki katına çıkarsa iş iki katına çıkar.

Kismi 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 • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir kişi ağır çantayı sabit yükseklikte yatay 7 m taşıyor; çantaya uyguladığı destek kuvveti düşey. Kuvvetin veya yolun iki katına çıkmasının işe etkisini, bu durumun koşullarını koruyarak açıkla.

Örnek yanıt: Yer değiştirme yokluğu veya diklik korunursa iş yine sıfırdır.

Nasıl düşünülür?

Kuvvet hareket doğrultusunda bileşen taşımıyor.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Yer değiştirme yokluğu veya diklik korunursa iş yine sıfırdır.

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

8. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Bir raf düzeneğinde 7 kg cisim yerden 8 m yüksek. $g=10$ N/kg. Yükseklik yarıya inse enerji ne olur?

Örnek yanıt: 280 J

Nasıl düşünülür?

$E_p = mgh = 7 \cdot 10 \cdot 8 = 560$ J.

Kütle ve yükseklikle doğru orantılıdır.

Enerji dönüşümünde kayıp yoksa başlangıç potansiyeli son kinetiğe aktarılır.

Sık hata: Potansiyel enerjiyi yalnız yüksekliğe bağlama.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 280 J

Kismi 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

9. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Orta • Kinetik ve potansiyel enerjinin aynı anda bulunabileceği bir örnek yaz.

Örnek yanıt: Havada hareket eden top.

Nasıl düşünülür?

Kinetik enerji kütle ve süratle, çekim potansiyeli kütle ve yüksekliğe bağlıdır.

Enerji biçimleri birbirine dönüşebilir.

Sürtünmede mekanik enerji azalırken toplam enerji korunur.

Sık hata: Enerji dönüşümünü yok olma olarak anlatma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Havada hareket eden top.

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 • 12 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Uzay teleskobu adlı araçla ilgili bir sergi etiketi hazırlanıyor. Görevini açıkla ve veri toplama bakımından bir kullanım örneği yaz.

Örnek yanıt: Atmosfer dışında gözlem yapar.

Nasıl düşünülür?

Atmosfer dışında gözlem yapar.

Araç, araştırma sorusuna göre seçilir; bütün uzay araçları insan taşımak için tasarlanmaz.

Örnek görev ile aracın ölçüm kapasitesi arasında bağ kur.

Sık hata: Bütün uzay araçlarını roketle aynı işlevde sayma.

Analitik puanlama

• 12 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Atmosfer dışında gözlem yapar.

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

2. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir araştırma ekibi yüzey örneğiyle görüntü verisini aynı kanıt sayıyor. Farkı açıkla.

Örnek yanıt: Görüntü yüzey görünümünü, örnek fiziksel/kimyasal incelemeyi sağlar.

Nasıl düşünülür?

Teknoloji araçları veri türü, çalışma ortamı ve görev süresi bakımından karşılaştırılır.

Araç seçimi araştırma sorusuyla ilişkilendirilmelidir.

Bir üstünlük yalnız belirli ölçütler altında geçerli olabilir.

Sık hata: Teknoloji adını açıklama yerine koyma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Görüntü yüzey görünümünü, örnek fiziksel/kimyasal incelemeyi sağlar.

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 • 11 PUAN • FB.7.1.4

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Başlangıç kütlelerinin yıldızın yaşamına etkisini açıkla.

Örnek yanıt: Kütle, enerji üretim hızını ve yaşam yolunu etkiler.

Nasıl düşünülür?

Yıldız yaşamı başlangıç kütlelerine bağlıdır.

Gaz ve tozdan oluşum, uzun süreli enerji üretimi ve kütleyle göre farklı son evreler vardır.

Güneş benzeri ve çok büyük kütleli yıldızlar aynı sonu paylaşmaz.

Sık hata: Her yıldızın kara deliğe dönüştüğünü sanma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Kütle, enerji üretim hızını ve yaşam yolunu etkiler.

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

4. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.5

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir gök cisminin nokta gibi görünmesinin küçük olduğunu kanıtlamamasını açıkla.

Örnek yanıt: Görünür büyüklük uzaklığa da bağlıdır.

Nasıl düşünülür?

Kavramları ölçek ve fiziksel özellikleriyle ayır.

Görünür konum veya desen, nesnelerin uzayda birbirine yakın olduğunu zorunlu kılmaz.

Işık yılı uzaklığı ölçer.

Sık hata: Işık yılını yıl içerdiği için süre birimi sanma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Görünür büyüklük uzaklığa da bağlıdır.

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

5. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir kutuya hareket yönünde 16 N kuvvet uygulanıp 8 m ilerletiliyor. “Kişi yorulduysa fiziksel iş kesin yapılmıştır.” iddiasını bu durumla değerlendir.

Örnek yanıt: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir; 128 J

Nasıl düşünülür?

$W = F \cdot \text{yol} = 16 \cdot 8 = 128 \text{ J}$.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z1 / Devam

Analitik puanlama

- 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir
- 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: 128 J

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

6. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir kişi ağır çantayı sabit yükseklikte yatay 8 m taşıyor; çantaya uyguladığı destek kuvveti düşey. “Kişi yorulduysa fiziksel iş kesin yapılmıştır.” iddiasını bu durumla değerlendir.

Örnek yanıt: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir; Destek kuvvetinin çanta üzerinde yatay hareket boyunca yaptığı iş 0 J.

Nasıl düşünülür?

Kuvvet hareket doğrultusunda bileşen taşımıyor.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

- 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir
- 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Destek kuvvetinin çanta üzerinde yatay hareket boyunca yaptığı iş 0 J.

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

7. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir kişi duvarı 16 N ile itiyor; duvar hareket etmiyor. “Kişi yorulduysa fiziksel iş kesin yapılmıştır.” iddiasını bu durumla değerlendir.

Örnek yanıt: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir; 0 J

Nasıl düşünülür?

Yer değiştirme olmadığından mekanik iş yok.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

- 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir
- 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: 0 J

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z1 / Devam

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

8. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir raf düzeneğinde 8 kg cisim yerden 9 m yüksekte. $g=10$ N/kg. Kütlesi yarı, yüksekliği iki kat başka cisimle enerjiyi karşılaştır.

Örnek yanıt: Eşit

Nasıl düşünülür?

$$E_p = mgh = 8 \cdot 10 \cdot 9 = 720 \text{ J.}$$

Kütle ve yükseklikle doğru orantılıdır.

Enerji dönüşümünde kayıp yoksa başlangıç potansiyeli son kinetiğe aktarılır.

Sık hata: Potansiyel enerjiyi yalnız yüksekliğe bağlama.

Analitik puanlama

- 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Eşit

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

9. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Sürtünmeli kaydırakta mekanik enerjinin azalması enerjinin yok olması mıdır?

Örnek yanıt: Hayır; enerji ısı gibi başka biçimlere aktarılır.

Nasıl düşünülür?

Kinetik enerji kütle ve süratle, çekim potansiyeli kütle ve yüksekliğe bağlıdır.

Enerji biçimleri birbirine dönüşebilir.

Sürtünmede mekanik enerji azalırken toplam enerji korunur.

Sık hata: Enerji dönüşümünü yok olma olarak anlatma.

Analitik puanlama

- 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Hayır
- 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: enerji ısı gibi başka biçimlere aktarılır.

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

Düzye çalışması • Toplam 100 puan

1. SORU • 12 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Gezgin robot adlı araçla ilgili bir sergi etiketi hazırlanıyor. Görevini açıkla ve veri toplama bakımından bir kullanım örneği yaz.

Örnek yanıt: Bir gök cisminin yüzeyinde hareket ederek veri toplar.

Nasıl düşünülür?

Bir gök cisminin yüzeyinde hareket ederek veri toplar.

Araç, araştırma sorusuna göre seçilir; bütün uzay araçları insan taşımak için tasarlanmaz.

Örnek görev ile aracın ölçüm kapasitesi arasında bağ kur.

Sık hata: Bütün uzay araçlarını roketle aynı işlevde sayma.

Analitik puanlama

• 12 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Bir gök cisminin yüzeyinde hareket ederek veri toplar.

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

2. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Her uzay görevinin aynı aracı kullanmasını beklemek neden yanlıştır?

Örnek yanıt: Hedef, ortam ve ölçüm gereksinimi farklıdır.

Nasıl düşünülür?

Teknoloji araçları veri türü, çalışma ortamı ve görev süresi bakımından karşılaştırılır.

Araç seçimi araştırma sorusuyla ilişkilendirilmelidir.

Bir üstünlük yalnız belirli ölçütler altında geçerli olabilir.

Sık hata: Teknoloji adını açıklama yerine koyma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Hedef, ortam ve ölçüm gereksinimi farklıdır.

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 • 11 PUAN • FB.7.1.4

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir yıldızın yaşam çizelgesini modellemenin sınırını belirt.

Örnek yanıt: Model genel evreleri anlatır; tüm yıldızların ayrıntısı aynı değildir.

Nasıl düşünülür?

Yıldız yaşamı başlangıç kütleline bağlıdır.

Gaz ve tozdan oluşum, uzun süreli enerji üretimi ve kütleye göre farklı son evreler vardır.

Güneş benzeri ve çok büyük kütleli yıldızlar aynı sonu paylaşmaz.

Sık hata: Her yıldızın kara deliğe dönüştüğünü sanma.

Analitik puanlama

- 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Model genel evreleri anlatır
- 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: tüm yıldızların ayrıntısı aynı değildir.

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

4. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.5

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Galaksilerin yıldızlar dışında neler içerebileceğini yaz.

Örnek yanıt: Gaz, toz ve başka bileşenler.

Nasıl düşünülür?

Kavramları ölçek ve fiziksel özellikleriyle ayır.

Görünür konum veya desen, nesnelerin uzayda birbirine yakın olduğunu zorunlu kılmaz.

Işık yılı uzaklığı ölçer.

Sık hata: Işık yılını yıl içerdiği için süre birimi sanma.

Analitik puanlama

- 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Gaz, toz ve başka bileşenler.

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

5. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir kişi ağır çantayı sabit yükseklikte yatay 9 m taşıyor; çantaya uyguladığı destek kuvveti düşey. “Kişi yorulduysa fiziksel iş kesin yapılmıştır.” iddiasını bu durumla değerlendir.

Örnek yanıt: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir; Destek kuvvetinin çanta üzerinde yatay hareket boyunca yaptığı iş 0 J.

Nasıl düşünülür?

Kuvvet hareket doğrultusunda bileşen taşımıyor.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z2 / Devam

Analitik puanlama

- 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir
- 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Destek kuvvetinin çanta üzerinde yatay hareket boyunca yaptığı iş 0 J.

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

6. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir kişi duvarı 17 N ile itiyor; duvar hareket etmiyor. “Kişi yorulduysa fiziksel iş kesin yapılmıştır.” iddiasını bu durumla değerlendir.

Örnek yanıt: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir; 0 J

Nasıl düşünülür?

Yer değiştirme olmadığından mekanik iş yok.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

- 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir
- 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: 0 J

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

7. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir kutuya hareket yönünde 17 N kuvvet uygulanıp 9 m ilerletiliyor. “Kişi yorulduysa fiziksel iş kesin yapılmıştır.” iddiasını bu durumla değerlendir.

Örnek yanıt: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir; 153 J

Nasıl düşünülür?

$W = F \cdot \text{yol} = 17 \cdot 9 = 153 \text{ J}$.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

- 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir
- 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: 153 J

CEVAP ANAHTARI VE ÖĞRETEN ÇÖZÜMLER

Z2 / Devam

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

8. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir raf düzeneğinde 9 kg cisim yerden 10 m yüksekte. $g=10$ N/kg. Cisim serbest bırakıldığında enerjilerin dönüşümünü açıkla.

Örnek yanıt: Çekim potansiyeli azalırken kinetik artar.

Nasıl düşünülür?

$$E_p = mgh = 9 \cdot 10 \cdot 10 = 900 \text{ J.}$$

Kütle ve yükseklikle doğru orantılıdır.

Enerji dönüşümünde kayıp yoksa başlangıç potansiyeli son kinetiğe aktarılır.

Sık hata: Potansiyel enerjiyi yalnız yüksekliğe bağlama.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Çekim potansiyeli azalırken kinetik artar.

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

9. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Sürat iki katına çıktığında kinetik enerjinin değişimini $E_k = mv^2/2$ yardımıyla bul.

Örnek yanıt: 4 kat

Nasıl düşünülür?

Kinetik enerji kütle ve süratle, çekim potansiyeli kütle ve yüksekliğe bağlıdır.

Enerji biçimleri birbirine dönüşebilir.

Sürtünmede mekanik enerji azalırken toplam enerji korunur.

Sık hata: Enerji dönüşümünü yok olma olarak anlatma.

Analitik puanlama

• 11 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: 4 kat

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

Düzey çalışması • Toplam 100 puan

1. SORU • 12 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Meteoroloji uydusu adlı araçla ilgili bir sergi etiketi hazırlanıyor. Görevini açıkla ve veri toplama bakımından bir kullanım örneği yaz.

Örnek yanıt: Atmosfer ve hava durumuyla ilgili gözlem verisi toplar.

Nasıl düşünülür?

Atmosfer ve hava durumuyla ilgili gözlem verisi toplar.

Araç, araştırma sorusuna göre seçilir; bütün uzay araçları insan taşımak için tasarlanmaz.

Örnek görev ile aracın ölçüm kapasitesi arasında bağ kur.

Sık hata: Bütün uzay araçlarını roketle aynı işlevde sayma.

Analitik puanlama

• 12 puan — Sorunun istediği kavram/çıkarımın karşılanması: Atmosfer ve hava durumuyla ilgili gözlem verisi toplar.

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

2. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir araç daha pahalı diye her soruda daha iyi sonuç verir mi? Görev-arac uyumuyla açıkla.

Örnek yanıt: Hayır; uygun ölçüm türü, ortam ve görev koşulu belirleyicidir.

Nasıl düşünülür?

Teknoloji araçları veri türü, çalışma ortamı ve görev süresi bakımından karşılaştırılır.

Araç seçimi araştırma sorusuyla ilişkilendirilmelidir.

Bir üstünlük yalnız belirli ölçütler altında geçerli olabilir.

Sık hata: Teknoloji adını açıklama yerine koyma.

Analitik puanlama

• 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Hayır

• 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: uygun ölçüm türü, ortam ve görev koşulu belirleyicidir.

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

3. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.4

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir yıldızın renginden sıcaklığına ilişkin yorum ile uzaklık hakkında yorumun aynı bilgi olup olmadığını açıkla.

Örnek yanıt: Renk sıcaklıkla ilişkilidir; uzaklık ayrıca kanıt gerektirir.

Nasıl düşünülür?

Yıldız yaşamı başlangıç kütlesine bağlıdır.

Gaz ve tozdan oluşum, uzun süreli enerji üretimi ve kütleye göre farklı son evreler vardır.

Güneş benzeri ve çok büyük kütleli yıldızlar aynı sonu paylaşmaz.

Sık hata: Her yıldızın kara deliğe dönüştüğünü sanma.

Analitik puanlama

- 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Renk sıcaklıkla ilişkilidir
- 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: uzaklık ayrıca kanıt gerektirir.

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

4. SORU • 11 PUAN • FB.7.1.5

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Yıldız, gezegen ve doğal uyduyu ışık üretimi ve dolanma açısından ayır.

Örnek yanıt: Yıldız kendi enerjisini üretir; gezegen yıldız çevresinde, uydu gezegen vb. çevresinde dolanabilir.

Nasıl düşünülür?

Kavramları ölçek ve fiziksel özellikleriyle ayır.

Görünür konum veya desen, nesnelerin uzayda birbirine yakın olduğunu zorunlu kılmaz.

Işık yılı uzaklığı ölçer.

Sık hata: Işık yılını yıl içerdiği için süre birimi sanma.

Analitik puanlama

- 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Yıldız kendi enerjisini üretir
- 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: gezegen yıldız çevresinde, uydu gezegen vb. çevresinde dolanabilir.

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

5. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir kişi duvarı 18 N ile itiyor; duvar hareket etmiyor. “Kişi yorulduysa fiziksel iş kesin yapılmıştır.” iddiasını bu durumla değerlendir.

Örnek yanıt: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir; 0 J

Nasıl düşünülür?

Yer değiştirme olmadığından mekanik iş yok.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir

• 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: 0 J

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

6. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir kutuya hareket yönünde 18 N kuvvet uygulanıp 10 m ilerletiliyor. “Kişi yorulduysa fiziksel iş kesin yapılmıştır.” iddiasını bu durumla değerlendir.

Örnek yanıt: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir; 180 J

Nasıl düşünülür?

$W=F \cdot \text{yol} = 18 \cdot 10 = 180 \text{ J}$.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

• 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir

• 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: 180 J

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

7. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.1

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir kişi ağır çantayı sabit yükseklikte yatay 10 m taşıyor; çantaya uyguladığı destek kuvveti düşey. “Kişi yorulduysa fiziksel iş kesin yapılmıştır.” iddiasını bu durumla değerlendir.

Örnek yanıt: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir; Destek kuvvetinin çanta üzerinde yatay hareket boyunca yaptığı iş 0 J.

Nasıl düşünülür?

Kuvvet hareket doğrultusunda bileşen taşımıyor.

İş için kuvvetin hareket doğrultusundaki etkisi ve yer değiştirme birlikte gerekir.

Kuvvet, yol ve doğrultu koşullarını ayrı denetle.

Sık hata: Yorulmayı fiziksel işin tek ölçütü sayma.

Analitik puanlama

- 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Kasların enerji harcaması ile seçilen cisim üzerindeki mekanik iş aynı değildir
- 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Destek kuvvetinin çanta üzerinde yatay hareket boyunca yaptığı iş 0 J.

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

8. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Bir raf düzeneğinde 10 kg cisim yerden 11 m yüksekte. $g=10$ N/kg. Sürtünme yoksa yere hemen çarpmadan önce kinetik enerjiyi bul.

Örnek yanıt: 1100 J

Nasıl düşünülür?

$$E_p = mgh = 10 \cdot 10 \cdot 11 = 1100 \text{ J.}$$

Kütle ve yükseklikle doğru orantılıdır.

Enerji dönüşümünde kayıp yoksa başlangıç potansiyeli son kinetiğe aktarılır.

Sık hata: Potansiyel enerjiyi yalnız yüksekliğe bağlama.

Analitik puanlama

- 6 puan — İşlem ya da bağıntının doğru kurulması: $E_p = mgh = 10 \cdot 10 \cdot 11 = 1100 \text{ J.}$
- 5 puan — İstenen sonucun doğru ve bağlama uygun verilmesi: 1100 J

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

9. SORU • 11 PUAN • FB.7.2.2

Hedeflenen düşünme yükü: Zor • Aynı yükseklikte ve aynı kütlede iki cisimden biri hareketli. Potansiyel ve toplam mekanik enerjilerini karşılaştır.

Örnek yanıt: Potansiyeller eşit; hareketlinin toplam mekanik enerjisi daha büyük.

Nasıl düşünülür?

Kinetik enerji kütle ve süratle, çekim potansiyeli kütle ve yüksekliğe bağlıdır.

Enerji biçimleri birbirine dönüşebilir.

Sürtünmede mekanik enerji azalırken toplam enerji korunur.

Sık hata: Enerji dönüşümünü yok olma olarak anlatma.

Analitik puanlama

- 6 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: Potansiyeller eşit
- 5 puan — Yanıtta şu bilgi/ilişkinin doğru kurulması: hareketlinin toplam mekanik enerjisi daha büyük.

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