

ANALİTİK PUANLAMA ANAHTARI

6 soru · Toplam 100 puan

Her ölçüt bağımsız puanlanır. Yanlış, ilgisiz veya boş kanıt 0 puandır. Eşdeğer doğru ifadeler ve yöntemler kabul edilir. Bir işlem hatası, sonraki doğru yöntem için yeniden cezalandırılmaz.

Öğrenme çıktısı / kaynak grubu	Soru sayısı
12.1.1.3. Düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin hareketini analiz eder.	1
12.1.1.4. Yatay, düşey, eğimli zeminlerde araçların emniyetli dönüş şartları ile ilgili hesaplamalar yapar.	1
12.1.2.3. Dönme ve dönerek öteleme hareketi yapan cismin kinetik enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri açıklar.	1
12.1.3.3. Açısal momentumu torkla ilişkilendirir.	1
12.1.3.4. Açısal momentumun korunumunu günlük hayattan örneklerle açıklar.	1
12.1.4.3. Kütle çekim potansiyel enerjisini açıklar.	1

1. Düşey çemberde ip gerilmesi · 22 puan

Gerekli merkezci net kuvvet $mv^2/r=0,5 \cdot 16/0,8=10$ N'dir. Üstte merkeze doğru ağırlık ve gerilme: $T+5=10 \rightarrow T=5$ N. Altta merkeze doğru $T-5=10 \rightarrow T=15$ N. Merkezci kuvvet ayrı bir etkileşim değil, radyal net kuvvetin adıdır.

6 puan · Üstte ağırlık/gerilme aşağı; altta gerilme yukarı, ağırlık aşağı diyagramı

İki diyagramdan biri tam doğruysa yarısı.

4 puan · $mv^2/r=10$ N hesabı

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · Üst gerilmeyi 5 N bulma

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · Alt gerilmeyi 15 N bulma

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · Ayrı merkezci kuvvet oku eklenmeyeceğini açıklama

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

Kabul edilen yanıtlar: Bilimsel olarak aynı anlamı taşıyan açıklamalar ve eşdeğer doğru çözüm yolları kabul edilir.

Yaygın hata: Üst ve alt noktalarda merkezin yönünü aynı almak.

2. Yatay virajın sınırı · 16 puan

Merkezcil kuvveti statik sürtünme sağlar. $mv^2/r \leq \mu_s mg \rightarrow v_{\max} = \sqrt{(\mu_s gr)} = \sqrt{250} = 5\sqrt{10} \approx 15,8$ m/s. Kütle sadeleşir; verilen ideal modelde sınır değişmez.

4 puan · Merkezcil etkileşim olarak statik sürtünmeyi belirtme

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · $mv^2/r \leq \mu_s mg$ güvenli dönüş koşulunu kurma

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · $v_{\max} = 5\sqrt{10}$ veya yaklaşık 15,8 m/s bulma

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · Kütlenin sadeleştiğini ve sınırın değişmediğini açıklama

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

Kabul edilen yanıtlar: Bilimsel olarak aynı anlamı taşıyan açıklamalar ve eşdeğer doğru çözüm yolları kabul edilir.

Yaygın hata: Kaymadan dönme sırasında sürtünmeyi otomatik kinetik sürtünme almak.

3. Yuvarlanan cismin enerjisi · 16 puan

$\omega = v/R = 4$ rad/s. $K_{\text{öt}} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2^2 = 4$ J; $K_{\text{dön}} = \frac{1}{2} \cdot 0,25 \cdot 4^2 = 2$ J; toplam 6 J. Cisim hem merkeziyle ilerler hem merkezi etrafında döner, iki katkı da vardır.

4 puan · $\omega = 4$ rad/s hesabı

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · Öteleme enerjisini 4 J bulma

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · Dönme enerjisini 2 J bulma

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · Toplam 6 J ve iki hareket katkısının gerekliliğini açıklama

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

Kabul edilen yanıtlar: Bilimsel olarak aynı anlamı taşıyan açıklamalar ve eşdeğer doğru çözüm yolları kabul edilir.

Yaygın hata: Yuvarlanan cismin yalnız öteleme veya yalnız dönme enerjisini hesaba katmak.

4. Tork ve momentum değişimi · 16 puan

$\Delta L = \tau \Delta t = 4 \cdot 2 = +8 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$; $L_{\text{son}} = 3 + 8 = +11 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$. Tork $-4 \text{ N} \cdot \text{m}$ olsa $\Delta L = -8$, $L_{\text{son}} = -5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$; açısal momentum başlangıçtaki yönün tersine dönmüştür.

4 puan · Pozitif torkta $\Delta L = +8 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ bulma

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · Son $L = +11 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ bulma

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · Negatif torkta $L_{\text{son}} = -5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ bulma

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · Eksi işaretini ters yön olarak yorumlama

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

Kabul edilen yanıtlar: Bilimsel olarak aynı anlamı taşıyan açıklamalar ve eşdeğer doğru çözüm yolları kabul edilir.

Yaygın hata: Net torku açısal momentumun kendisiyle eşitlemek.

5. Kollarını toplayan sporcu · 12 puan

$I_1 \omega_1 = I_2 \omega_2$: $4 \cdot 3 = 2 \cdot \omega_2 \rightarrow \omega_2 = 6 \text{ rad/s}$. Dış net tork ihmal edilmelidir. I yarıya inerken ω iki kat artar; $L = 12 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ değişmez, hız artışı tek başına L artışı değildir.

4 puan · Dış net torkun ihmal edilmesi koşulu

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · $4 \cdot 3 = 2 \cdot \omega_2$ ile 6 rad/s hesabı

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · I azalmasıyla ω artışının L'yi sabit tuttuğunu açıklama

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

Kabul edilen yanıtlar: Bilimsel olarak aynı anlamı taşıyan açıklamalar ve eşdeğer doğru çözüm yolları kabul edilir.

Yaygın hata: Her durumda açısal momentumun korunduğunu varsaymak.

6. Yüzeyden uzaklaşırken enerji · 18 puan

$U_i = -GMm/R$; $U_s = -GMm/(2R)$; $\Delta U = +GMm/(2R)$. Enerji daha az negatif olarak artmıştır fakat sonsuzdaki sıfırın altındadır. Yavaş taşımada $\Delta K = 0$ ise dış iş $+GMm/(2R)$, pozitifdir.

6 puan · İlk ve son U ifadelerini doğru yazma

İkisinden yalnız biri doğruysa yarısı.

4 puan · $\Delta U = +GMm/(2R)$ sonucunu bulma

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · Negatifliği sonsuzdaki sıfır referansı ile açıklama

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

4 puan · Dış işin pozitif olduğunu $\Delta K = 0$ koşuluyla ilişkilendirme

Bu tek kanıt doğruysa ölçütün tamamı; yanlış veya eksikse 0.

Kabul edilen yanıtlar: Bilimsel olarak aynı anlamı taşıyan açıklamalar ve eşdeğer doğru çözüm yolları kabul edilir.

Yaygın hata: Uzaklık artarken negatif işareti görüp potansiyel enerjinin azaldığını sanmak.

Kapsam dayanağı: <https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2026/09/KSDT/fizik2.xlsx> · 12. SINIF · Senaryo 3