

ANALİTİK PUANLAMA ANAHTARI

8 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
12.1.1.2. Düzgün çembersel harekette merkezci kuvvetin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.	1
12.1.1.4. Yatay, düşey, eğimli zeminlerde araçların emniyetli dönüş şartları ile ilgili hesaplamalar yapar.	1
12.1.2.1. Öteleme ve dönme hareketini karşılaştırır.	1
12.1.2.2. Eylemsizlik momenti kavramını açıklar.	1
12.1.2.3. Dönme ve dönerek öteleme hareketi yapan cismin kinetik enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri açıklar.	1
12.1.3.1. Açısal momentumun fiziksel bir nicelik olduğunu açıklar.	1
12.1.3.4. Açısal momentumun korunumunu günlük hayattan örneklerle açıklar.	1
12.1.4.1. Kütle çekim kuvvetini açıklar.	1

1. Merkezci kuvvetin değişkenleri · 18 puan

I:18 N, II:36 N, III:72 N, IV:9 N. I-II kütlelerin iki katıyla kuvvetin iki katını; I-III süratin iki katıyla kuvvetin dört katını; I-IV yarıçapın iki katıyla kuvvetin yarıya inişini gösterir.

6 puan · Dört kuvveti 18,36,72,9 N bulma

Her doğru sonuç ölçütün dörtte biri.

4 puan · I-II ile F 'nin m ile doğru orantısı

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

4 puan · I-III ile F 'nin v^2 ile doğru orantısı

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

4 puan · I-IV ile F 'nin r ile ters orantısı

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: Sürati iki katına çıkarınca kuvvetin yalnız iki kat olacağını sanmak.

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. Üç hareketi karşılaştır · 14 puan

K yalnız öteleme, L sabit eksen etrafında dönme, M öteleme ve dönmenin birleşimidir. M'nin merkezi yere göre ilerler; işaretli nokta merkeze göre çembersel hareket eder. Yere göre noktanın yolu yalnız basit bir çember değildir.

6 puan · K öteleme, L dönme, M ikisi birlikte sınıflaması

Her doğru sınıflandırma ölçütün üçte biri.

4 puan · M merkezinin yere göre ilerlediğini açıklama

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

4 puan · İşaretli noktanın merkeze göre dönmesini yere göre hareketten ayırma

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 tekerleğin tüm noktalarının yere göre çember çizdiğini söylemek.

4. Kütle aynı, dağılım farklı · 13 puan

$I_1 = 2 \cdot 1 \cdot 0,20^2 = 0,08 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$; $I_2 = 2 \cdot 1 \cdot 0,40^2 = 0,32 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Eylemsizlik momenti kütlelerin eksene uzaklığının karesine bağlıdır; ikinci dört kat büyüktür. Aynı torkta $\alpha = \tau/I$ nedeniyle birincinin açısal ivmesi dört kat büyüktür.

6 puan · $I_1 = 0,08 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ve $I_2 = 0,32 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ hesapları

Hesaplardan yalnız biri doğruysa yarısı.

4 puan · Dağılım/eksene uzaklık nedeniyle momentin değiştiğini açıklama

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

3 puan · Birinci düzenin açısal ivmesinin dört kat büyük olduğunu belirtme

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: Eylemsizlik momentini yalnız toplam kütleyle bağlı sanmak.

5. Yuvarlanan cismin enerjisi · 12 puan

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

3 puan · $\omega = 4 \text{ rad/s}$ hesabı

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

3 puan · Öteleme enerjisini 4 J bulma

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

3 puan · Dönme enerjisini 2 J bulma

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

3 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.

6. Açısal momentum bir niceliktir · 9 puan

$L = I\omega = 0,4 \cdot 5 = 2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$. Saat yönünde dönmeye sağ el kuralıyla yön sayfanın içine doğrudur. Ters yönde aynı hızla dönünce büyüklük aynı kalır, yön tersine döner; açısal momentum vektördür.

3 puan · $L = 2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ büyüklük ve birimi

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

3 puan · Saat yönünde sayfanın içine yönü

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

3 puan · Ters dönmeye aynı büyüklük, ters yön değişimini vektörellikle 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: Açısal momentumu yalnız pozitif bir sayı olarak tanımlamak.

7. Kollarını toplayan sporcu · 9 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.

3 puan · Dış net torkun ihmal edilmesi koşulu

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

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

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

3 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.

8. Kütle çekiminde karşılıklı etki · 9 puan

$F = GMm/r^2$ olduğundan $F_{\text{yeni}} = G \cdot 2M \cdot m / (3r)^2 = 2F/9$. Karşılıklı kuvvetler eşit büyüklükte zıt yönlüdür. İvme $F/\text{kütle}$ olduğundan kütleler farklıysa ivmeler farklı olabilir; küçük kütle daha büyük ivme kazanır.

3 puan · Yeni kuvveti $2F/9$ olarak gösterme

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

3 puan · Karşılıklı kuvvetlerin eşit ve zıt olduğunu belirtme

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

3 puan · $a = F/m$ ile farklı kütlelerin farklı ivmelerini 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: Büyük kütlenin küçük cisme daha büyük karşılıklı kuvvet uyguladığını sanmak.

Kapsam dayanağı: <https://cdn.eba.gov.tr/yarimcikaynaklar/2026/09/KSDT/fizik2.xlsx> · 12. SINIF · Senaryo 4