Açısal Momentum - Tork İlişkisi ve Açısal Momentumun Korunumu (12.1.3.3 & 12.1.3.4)

Açısal momentumu çizgisel momentumla ilişkilendirerek eylemsizlik momenti ve açısal hız cinsinden ifade eder. · Açısal ivme, net tork ve eylemsizlik momenti arasındaki matematiksel ilişkiyi Newton'un hareket yasalarıyla açıklar. · Dışarıdan net bir tork etki etmediğinde açısal momentumun korunduğunu günlük hayat örnekleriyle analiz eder.

HATIRLAYALIM

- Dönen bir cismin açısal momentumu L = I · ω formülüyle verilir; birimi kg·m^2/s olup dönme eksenine göre vektörel bir niceliktir.
- Açısal momentumun zamanla değişimi cisme etki eden net torka eşittir: τ_net = ΔL/Δt = I · α (Burada α açısal ivmedir).
- Dönmekte olan bir sisteme dışarıdan net bir tork uygulanmıyorsa (Στ_dış = 0), sistemin açısal momentumu korunur: L_ilk = L_son.

1 EŞLEŞTİRME

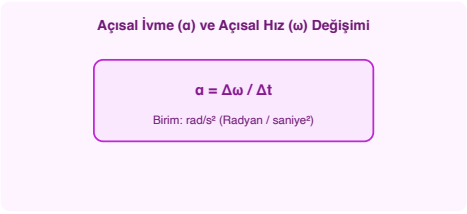
Görseldeki dönme dinamiği niceliklerini SI birimleri ve temel formülleriyle eşleştiriniz.



d	1. Açısal Momentum (L)	a) Dönmeye karşı gösterilen direnç olup birimi kg·m^2'dir
c	2. Net Tork (τ)	b) Birim zamandaki açısal hız değişimi olup birimi rad/s^2'dir
a	3. Eylemsizlik Momenti (I)	c) τ = I · α bağıntısıyla hesaplanır ve birimi N·m'dir
b	4. Açısal İvme (α)	d) L = I · ω bağıntısıyla hesaplanır ve birimi kg·m^2/s'dir

2 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

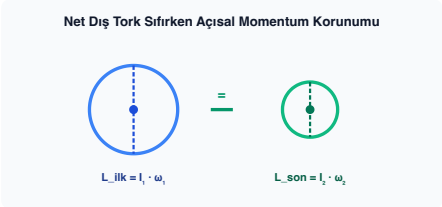
Açısal momentum ve dönme dinamiği hakkındaki ifadeleri Doğru (D) veya Yanlış (Y) olarak işaretleyiniz.



	D	Y
Bir cisme etki eden net dış tork sıfırdan farklıysa açısal momentum zamanla değişir.	✓	
Buz patencisi kollarını açtığında eylemsizlik momenti küçülür ve dönme hızı artar.		✓
Açısal momentum çizgisel momentumun konum vektörüyle vektörel çarpımıdır (L = r × p).	✓	
Dış tork uygulanmayan sistemlerde açısal momentumun yönü ve büyüklüğü daima korunur.	✓	

3 ÇOKTAN SEÇMELİ

Sürtünmesiz yatay düzlemde dönen bir tekerleğe dönme eksenine göre etki eden net dış tork sıfır olduğunda (Στ_dış = 0) hangi fiziksel



(A) Açısal momentum vektörü
(B) Çizgisel ivme büyüklüğü
(C) Merkezcil kuvvet vektörü
(D) Potansiyel enerji miktarı

4 KISA CEVAP

Dönme hareketinde net tork ile açısal ivme arasındaki ilişkiyi eylemsizlik momenti (I) cinsinden ifade eden formülü yazınız.



τ = I · α

5 TABLOYU TAMAMLA

Öteleme ve dönme dinamiği arasındaki analog nicelikleri tablodaki boşluklara uygun şekilde tamamlayınız.

Öteleme Hareketi	Dönme Hareketi Karşılığı
Kuvvet (F)	Tork (τ)
Kütle (m)	Eylemsizlik momenti (I)
Çizgisel momentum (p = m·v)	Açısal momentum (L = I·ω)
Çizgisel ivme (a)	Açısal ivme (α)

6 SIRALAMA

Kollarını yana açarak dönen bir buz patencisinin kollarını göğsüne kapatması sırasında gerçekleşen olayları sırasıyla diziniz.



1 Kolların ve ağırlıkların dönme eksenine doğru çekilmesi

5 Açısal hızın (ω) artarak patencinin daha hızlı dönmeye başlaması

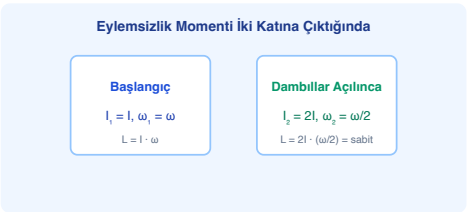
3 Patencinin eylemsizlik momentinin (I) azalması

4 Net dış tork sıfır olduğundan açısal momentumun (L) korunması

2 Kütlenin dönme eksenine yaklaşmasıyla r yarıçapının küçülmesi

7 ÇOKTAN SEÇMELİ

Dönen bir platform üzerindeki jimnastikçi elindeki dambılları yana açarak eylemsizlik momentini 2 katına çıkarırsa



A Yarıya iner

B 2 katına çıkar

C 4 katına çıkar

D Değişmez

8 KISA CEVAP

Noktasal bir parçacığın konum vektörü r ve çizgisel momentum vektörü p ise parçacığın orijine göre açısal momentum vektörü L nasıl ifade edilir?

L = r × p

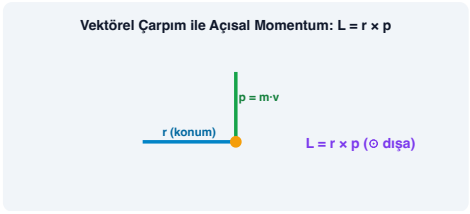
9 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Güneş etrafında dolanan gezegenlerin hareketi hakkındaki yargıları Doğru (D) veya Yanlış (Y) olarak değerlendiriniz.

	D	Y
Gezegene etki eden kütle çekim kuvveti Güneş merkezine yöneldiğinden Güneş'e göre torku sıfırdır.	☑	☐
Gezegen Güneş'e yaklaştığında açısal momentumu artar.	☐	☑
Güneş'e yaklaşan gezegenin yarıçapı azaldığı için çizgisel ve açısal hızı artar.	☑	☐
Kepler'in alanlar yasası açısal momentumun korunumunun doğrudan bir sonucudur.	☑	☐

10 EŞLEŞTİRME

Görseldeki dönme kavramlarını fiziksel açıklamalarıyla eşleştiriniz.



b 1. Açısal Hız (ω)

a 2. Çizgisel Hız (v)

c 3. Merkezcil İvme

d 4. Teğetsel İvme

a) Dairesel yörüngede teğet doğrultusunda birim zamanda alınan yol

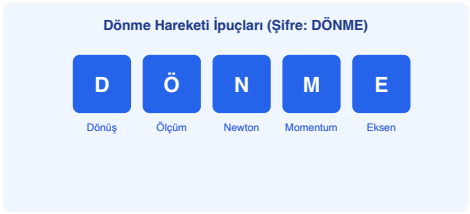
b) Dönme ekseni etrafında birim zamanda taranan açının radyan cinsinden değeri

c) Hız vektörünün yön değişiminden kaynaklanan ve merkeze yönelen ivme

d) Çizgisel hızın büyüklüğündeki değişimden kaynaklanan yörüngeye teğet ivme

11 ŞİFRELİ KELİME

Görseldeki dinamik ipuçlarından yararlanarak bulmacayı çözünüz. Anahtar kutulardaki harflerle şifrelenmiş kinematik hareket türünü bulunuz.



Sabit bir eksen etrafında dairesel yörünge izleme hareketi — D Ö N Ü Ş

Fiziksel niceliklerin büyüklük ve birimle saptanma işlemi — Ö L Ç Ü M

Hareket ve dinamik yasalarını sistemleştiren İngiliz fizikçi — N E W T O N

Kütle ile hızın çarpımına eşit vektörel hareket miktarı — M O M E N T U M

Cismin etrafında dolandığı veya simetri aldığı referans doğrusu — E K S E N

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:

DÖNME

12 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

Güneş etrafında eliptik yörüngede dolanan bir gezegen Güneş'e yaklaştığında çizgisel hızının artma nedenini açısal momentumla açıklayınız.

Dış tork sıfır olduğundan açısal momentum korunur.