

12. SINIF FİZİK DERSİ

1. DÖNEM 1. ORTAK YAZILI SENARYOLARINA YÖNELİK SORU ÖRNEKLERİ

Senaryolar, okul genelinde yapılacak ortak sınavlara yönelik oluşturulabilecek farklı yazılı örneklerini ifade eder. Genel Müdürlüğümüzce eğitim kurumu sınıf/alan zümrelerine örnek oluşturması açısından konu soru dağılım tablosunda verilen örnek senaryolarda yer alan kazanımlardan bazılarına yönelik soru örnekleri hazırlanmıştır.

Okul genelinde uygulanacak ortak sınavlar, eğitim kurumu sınıf/alan zümreleri tarafından ilan edilen konu soru dağılım tabloları göz önünde bulundurularak açık uçlu veya açık uçlu ve kısa cevaplı sorulardan oluşacak şekilde yapılacaktır. Çoktan seçmeli, eşleştirme, doğru/yanlış gibi diğer soru türleri kesinlikle kullanılmayacaktır.



1. dönem konu soru dağılım tablolarına ulaşmak için karekodu okutunuz.



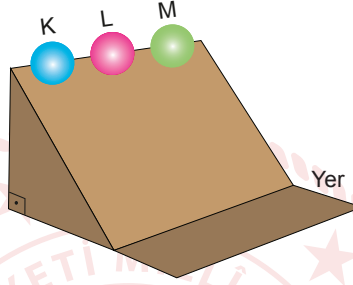
Soru çözümlerine ulaşmak için karekodu okutunuz.

Not: Soru örneklerinin kazanımları, öğretmenlerimizin kazanım ve soruları eşleştirmesi için verilmiş; bilgilendirme amaçlıdır. Yapılacak olan yazılı sınavlarda bu kazanım ifadelerine sınav kâğıtlarında yer verilmeyecektir.

Kazanım: 12.1.2.2. Eylemsizlik momenti kavramını açıklar.

12.1.2.3. Dönme ve dönerek öteleme hareketi yapan cismin kinetik enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri açıklar.

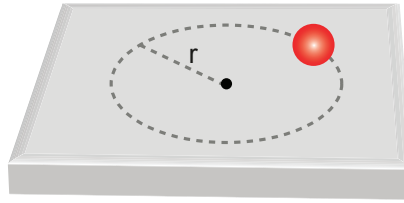
1. Eşit kütleli, içi dolu K, L ve M küreleri bir eğik düzlem üzerinde aynı yükseklikten serbest bırakıldıklarında küreler kaymadan yuvarlanarak yere inmektedirler. Kürelerin yarıçapları sırası ile r_K , r_L ve r_M , kürelerin yere ulaştıkları andaki hız büyüklükleri sırasıyla v_K , v_L ve v_M 'dir. Kürelerin eylemsizlik momentleri arasındaki ilişki $I_K > I_M > I_L$ 'dir.



Buna göre kürelerin yarıçapları ve yere ulaştıklarındaki hız büyüklükleri arasındaki ilişki nedir? Açıklayınız.

Kazanım: 12.1.3.2. Açısal momentumu çizgisel momentum ile ilişkilendirerek açıklar.

2. Yatay düzlem üzerinde kaymadan, sabit açısal hız ile dönen noktasal cisim şeklindeki gibidir.



Yatay düzlem

Cismin birim zamandaki tur sayısı aynı kalmak şartıyla izlediği yörüngenin yarıçapı yarıya inerse cismin çizgisel ve açısal momentumu ilk duruma kıyasla nasıl değişir? Açıklayınız.



Kazanım: 12.1.2.2. Eylemsizlik momenti kavramını açıklar.

12.1.2.3. Dönme ve dönerek öteleme hareketi yapan cismin kinetik enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri açıklar.

12.1.2.4. Dönme ve dönerek öteleme hareketinde kinetik enerji ile ilgili hesaplamalar yapar.

3. K ve L silindirlerinin uzunlukları eşit, yarıçapları sırasıyla r_K ve r_L ; kütleleri ise m_K ve m_L 'dir. K silindiri içi dolu, L silindiri ise içi boş bir silindir. K ve L silindirleri eğik düzlem üzerinde h yüksekliğinden aynı anda serbest bırakıldığında dönerek yere iniyorlar. K ve L silindirlerinin dönme kinetik enerjileri sırasıyla E_K ve E_L 'dir. Silindirlerin yere inme hızlarını veren matematiksel bağıntılar şekilde verilmiştir.

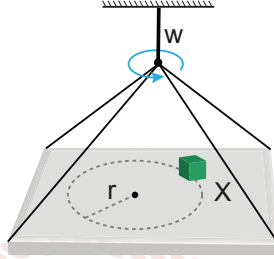
	K	L
$m_K \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m_K \cdot v_K^2 + \frac{1}{2} I_K \cdot \omega_K^2$	$m_L \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m_L \cdot v_L^2 + \frac{1}{2} I_L \cdot \omega_L^2$	
$m_K \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m_K \cdot v_K^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} m_K \cdot r_K^2 \cdot \frac{v_K^2}{r_K^2}$	$m_L \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m_L \cdot v_L^2 + \frac{1}{2} m_L \cdot r_L^2 \cdot \frac{v_L^2}{r_L^2}$	
$g \cdot h = \frac{1}{2} v_K^2 + \frac{1}{4} v_K^2$	$g \cdot h = \frac{1}{2} v_L^2 + \frac{1}{2} v_L^2$	
$g \cdot h = \frac{3}{4} v_K^2$	$g \cdot h = v_L^2$	
$v_K = \sqrt{\frac{4}{3} g \cdot h}$	$v_L = \sqrt{g \cdot h}$	

İçerisi dolu silindir için; $I = \frac{1}{2} m \cdot r^2$
İçerisi boş silindir için; $I = m \cdot r^2$
 $v = \omega \cdot r$

K ve L silindirlerinin kütlelerinin ve yarıçaplarının eşit olduğu bilindiğine göre silindirlerin dönme kinetik enerjileri oranını $\left(\frac{E_K}{E_L}\right)$ işlemlerinizi göstererek bulunuz. Bulduğunuz sonucu eylemsizlik momenti kavramı üzerinden açıklayınız.

Kazanım: 12.1.1.4. Yatay, düşey, eğimli zeminlerde araçların emniyetli dönüş şartları ile ilgili hesaplamalar yapar.

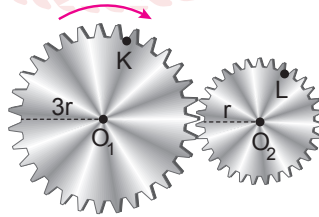
4. Kütlesi m olan X cismi, w açısal hızı ile dönen bir tabla üzerinde; tablanın merkezine r kadar uzaklıkta kaymadan durmaktadır.



Buna göre X cismi ile tabla arasındaki sürtünme katsayısını m , r , w ve g değişkenleri cinsinden yazınız. İşlemlerinizi gösteriniz. (g = yer çekimi ivmesi)

Kazanım: 12.1.1.1. Düzgün çembersel hareketi açıklar.

5. Yarıçapları sırasıyla $3r$ ve r olan O_1 ve O_2 merkezli dişliler birbirine dıştan temas edecek şekilde birleştirilmiştir. O_1 merkezli dişli ok yönünde döndürülüyor. Dişliler dönerken K ve L noktalarının merkezci ivmelerinin büyüklükleri a_K ve a_L 'dir.

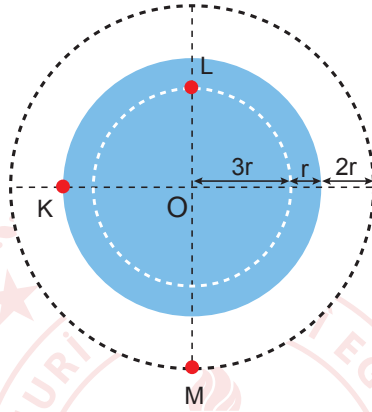


Buna göre $\frac{a_K}{a_L}$ kaçtır? İşlemlerinizi gösteriniz.



Kazanım: 12.1.4.2. Newton'ın Hareket Kanunları'nı kullanarak kütle çekim ivmesinin bağlı olduğu değişkenleri belirler.

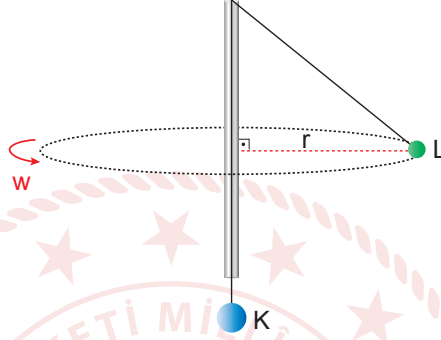
6. Şekilde m kütleli, yarıçapı $4r$ olan küresel ve homojen gezegenin merkezi O noktasıdır. Gezegenin yüzeyinde bulunan K noktasındaki çekim ivmesinin büyüklüğü g 'dir. L noktasının, gezegenin merkezine olan uzaklığı $3r$ ve M noktasının gezegenin yüzeyine olan uzaklığı $2r$ 'dir.



Buna göre L ve M noktalarındaki çekim ivmelerini işlemlerinizi göstererek yazınız.

Kazanım: 12.1.1.3. Düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin hareketini analiz eder.

7. Sürtünmelerin önemsiz olduğu bir sistemde, cam boru içinden geçirilmiş esnemeyen ipin uçlarına kütleleri sırasıyla 5 kg ve 4 kg olan K ve L cisimleri bağlanıyor. L cismi r yarıçaplı yörüngede 1 rad/s değerindeki açısal hızla şekildeki gibi düzgün çembersel hareket yapmaktadır.



Buna göre cisimlere etki eden kuvvetlerin serbest cisim diyagramını çizerek r yarıçapının değerini cm cinsinden bulunuz. İşlemlerinizi gösteriniz. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



12. SINIF 1. DÖNEM 1. ORTAK YAZILI KONU SORU DAĞILIM TABLOSU VE ÖRNEK SENARYOLAR

Konu soru dağılım tablosu, öğretim programında yer alan konu ve kazanımlarla ortak sınavlardaki soru dağılımlarının gösterildiği tabloyu ifade eder. Konu soru dağılım tabloları, sınavların kapsam geçerliğinin artırılması ve öğrencilerin sınavlara daha bilinçli hazırlanması için her sınavda hangi konu/kazanımdan kaç soru sorulacağına önceden öğrencilere bildirildiği tablolardır. Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme ve Değerlendirme Yönetmeliği'ne göre konu soru dağılım tabloları öğretim yılı başında her sınav için il sınıf/alan zümreleri ve Ölçme ve Değerlendirme Merkezi Müdürlüğü ile birlikte oluşturulacak, ardından öğrencilerle paylaşılacaktır. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü olarak il sınıf/alan zümrelerine yardımcı olmak üzere örnek konu soru dağılım tabloları hazırlanmıştır.

12. Sınıf Fizik Dersi Konu Soru Dağılım Tablosu

Ünite	Öğrenme Alanı	Kazanımlar	1. Sınav			
			İl/İlçe Genelinde Yapılacak Ortak Sınav	Okul Genelinde Yapılacak Ortak Sınav		
				1. Senaryo	2. Senaryo	3. Senaryo
ÇEMBERSSEL HAREKET	Düzgün Çembersel Hareket	12.1.1.1. Düzgün çembersel hareketi açıklar.	4	1	1	1
		12.1.1.2. Düzgün çembersel harekette merkezci kuvvetin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.	3		1	
		12.1.1.3. Düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin hareketini analiz eder.	2	1		1
		12.1.1.4. Yatay, düşey, eğimli zeminlerde araçların emniyetli dönüş şartları ile ilgili hesaplamalar yapar.	1			
	Dönerek Öteleme Hareketi	12.1.2.1. Öteleme ve dönme hareketini karşılaştırır.	1	1	1	1
		12.1.2.2. Eylemsizlik momenti kavramını açıklar.	1	1	1	
		12.1.2.3. Dönme ve dönerek öteleme hareketi yapan cismin kinetik enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri açıklar.	1			1
	Açısal Momentum	12.1.3.1. Açısal momentumun fiziksel bir nicelik olduğunu açıklar.	2			
		12.1.3.2. Açısal momentumu çizgisel momentum ile ilişkilendirerek açıklar.	1	1		
		12.1.3.3. Açısal momentumu torkla ilişkilendirir.	1			1
		12.1.3.5. Topaç ve Jiroskop hareketini açıklar.*				
		12.1.3.4. Açısal momentumun korunumunu günlük hayattan örneklerle açıklar.	1		1	
	Kütle Çekim Kuvveti	12.1.4.1. Kütle çekim kuvvetini açıklar.	1			1
		12.1.4.2. Newton'ın Hareket Kanunları'nı kullanarak kütle çekim ivmesinin bağlı olduğu değişkenleri belirler.	1	1		
		2.1.4.3. Kütle çekim potansiyel enerjisini açıklar.				

• İl/İlçe genelinde yapılacak ortak sınavlarda çoktan seçmeli sorular üzerinden, 20 soru göz önünde bulundurularak planlama yapılmıştır.

• Okul genelinde yapılacak sınavlarda açık uçlu sorular sorulacağı göz önünde bulundurularak örnek senaryolar tabloda gösterilmiştir.

* Fen Lisesi programda yer alan ek kazanımdır.



1. SINAV

FİZİK 12

Senaryolar, okul genelinde yapılacak ortak sınavlara yönelik oluşturulabilecek farklı yazılı örneklerini ifade eder. Genel Müdürlüğümüzce il sınıf/alan zümrelerine örnek oluşturmaları açısından konu soru dağılım tablosunda verilen örnek senaryolara uygun yazılı kâğıdı örnekleri hazırlanmıştır. İl sınıf/alan zümreleri de verilen örnek senaryoları inceleyerek kendileri benzer tablolar hazırlayıp öğretmenlerin kullanımına sunacaklardır. Örnek senaryolardaki soruların sayı ve kurgularındaki fark, sorularda ölçülen bilişsel düzeylere göre şekillendirilmiştir.

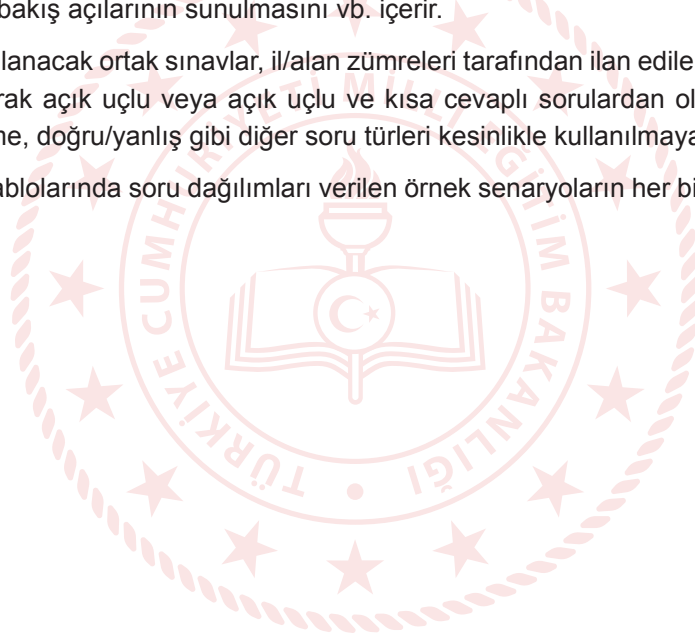
Bilişsel düzey, öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin bilişsel alanda ulaşacağı hedef davranışların basitten karmaşığa olacak şekilde sıralanmasıyla tanımlanan düzeylerdir.

Basit bilişsel süreçleri ölçmeye yönelik sorular; ders içeriğinde öğretilen içeriğe benzer şekilde tanımlanmasını, gösterilmesini, bulunmasını, örneklendirilmesini, listelenmesini, basit bir şekilde yorumlanmasını vb. içerir.

Karmaşık bilişsel süreçleri ölçmeye yönelik sorular; öğretilen içeriğin yeni durumlar veya günlük yaşam durumları çerçevesinde kullanılmasını, ilişkilendirilmesini, çözümlenmesini, karşılaştırılmasını, çıkarım yapılmasını, değerlendirilmesini, yeni bakış açılarının sunulmasını vb. içerir.

Okul genelinde uygulanacak ortak sınavlar, il/alan zümreleri tarafından ilan edilen konu soru dağılım tabloları göz önünde bulundurularak açık uçlu veya açık uçlu ve kısa cevaplı sorulardan oluşacak şekilde yapılacaktır. Çoktan seçmeli, eşleştirme, doğru/yanlış gibi diğer soru türleri kesinlikle kullanılmayacaktır.

Konu soru dağılım tablolarında soru dağılımları verilen örnek senaryoların her biri, örnek yazılı kâğıdı olacak şekilde verilmiştir.





1. SINAV

FİZİK 12

Örnek Senaryo 1

Soru Sayısı	Ölçülen Bilişsel Düzey
6 soru	Karmaşık bilişsel süreçleri ölçmeye yönelik sorular Senaryo 1'deki tüm sorular



Adı ve Soyadı:

Sınıfı:

Numarası:

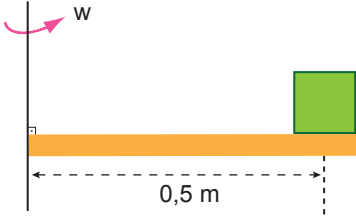
SENARYO 1

Kazanım: 12.1.1.1. Düzgün çembersel hareketi açıklar.**a) Periyot, frekans, çizgisel hız ve açısal hız, merkezci ivme kavramları verilir.**

1. Bir dairesel pistte 3 s'de 12 tur atan bir bisiklet tekerleğinin açısal sürati kaç rad/s'dir? ($\pi = 3$)

Kazanım: 12.1.1.3. Düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin hareketini analiz eder.**a) Yatay ve düşey düzlemde düzgün çembersel hareket yapan cisimlere ait serbest cisim diyagramlarının çizilmesi sağlanır.****b) Düzgün çembersel harekette konum, hız ve ivme hesaplamaları yapılır. Hesaplamalarda trigonometrik fonksiyonlara girilmez.**

2. Sürtünme katsayısı 0,6 olan yatay tabla, ω açısal hızıyla dönerken tabla üzerindeki dönme eksenine 0,5 m uzaklıkta bulunan m kütleli cisim kaymadan durmaktadır.

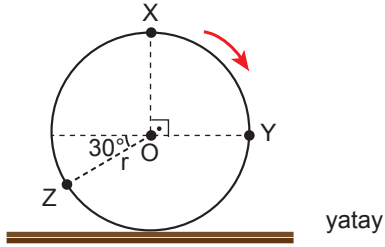


Buna göre tablanın açısal hızı en fazla kaç rad/s'dir? İşlemlerinizi gösteriniz. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

SENARYO 1

Kazanım: 12.1.2.1. Öteleme ve dönme hareketini karşılaştırır.

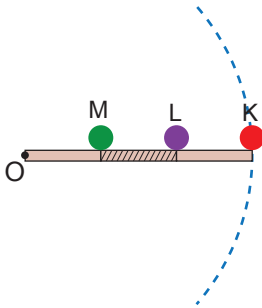
3. Yarıçapı r olan O merkezli tekerlek ok yönünde, kaymadan, sabit açısal sürat ile dönerek ilerlemektedir. Tekerlek üzerindeki X , Y ve Z noktalarının yere göre anlık hızlarının büyüklükleri sırasıyla v_X , v_Y ve v_Z 'dir.



Buna göre X , Y ve Z noktalarının yere göre anlık hızlarının büyüklüklerini " $<$ ", " $>$ ", " $=$ " işaretlerini kullanarak sıralayınız.

Kazanım: 12.1.2.2. Eylemsizlik momenti kavramını açıklar.

4. O noktasından geçen eksen etrafında şekildeki gibi dönen eşit bölmeli çubuk üzerine eşit kütleli noktasal K , L ve M cisimleri yerleştirilmiştir. K , L ve M cisimlerinin eylemsizlik momentlerinin büyüklükleri sırasıyla I_K , I_L ve I_M 'dir.



Bu cisimlerin eylemsizlik momentlerinin büyüklüklerini " $<$ ", " $>$ ", " $=$ " işaretlerini kullanarak sıralayınız.



SENARYO 1

Kazanım: 12.1.3.2. Açısal momentumu çizgisel momentum ile ilişkilendirerek açıklar.

5. Noktasal K cismi yarıçapı 2 m olan çembersel yörüngede düzgün çembersel hareket yapmaktadır.

K cisminin çizgisel momentumunun büyüklüğü 12 kg.m/s olduğuna göre açısal momentumunun büyüklüğü kaç kg.m²/s'dir?

Kazanım: 12.1.4.2. Newton'ın Hareket Kanunları'nı kullanarak kütle çekim ivmesinin bağlı olduğu değişkenleri belirler.

6. X gezegeninin yüzeyinde m kütleli bir cismin ağırlığı G kadar ölçülüyorken, Y gezegeninin yüzeyinde m kütleli cismin ağırlığı $\frac{G}{8}$ kadar ölçülüyor. X ve Y gezegenlerinin yüzeylerindeki çekim ivmeleri sırasıyla g_x ve g_y kadardır.

Buna göre $\frac{g_x}{g_y}$ kaçtır?



Örnek Senaryo 2

Soru Sayısı	Ölçülen Bilişsel Düzey
1 soru	Basit bilişsel süreçleri ölçmeye yönelik sorular Senaryo 2'deki 5. soru
4 soru	Karmaşık bilişsel süreçleri ölçmeye yönelik sorular Senaryo 2'deki 1, 2, 3 ve 4. sorular





1. SINAV

FİZİK 12

Adı ve Soyadı:

Sınıfı:

Numarası:

SENARYO 2

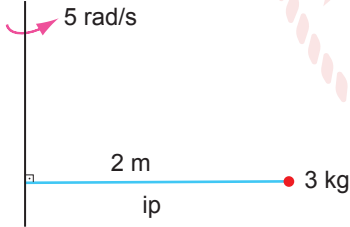
Kazanım: 12.1.1.1. Düzgün çembersel hareketi açıklar.

a) Periyot, frekans, çizgisel hız ve açısal hız, merkezci ivme kavramları verilir.

1. Bir dairesel pistte 3 s'de 12 tur atan bir bisiklet tekerleğinin açısal sürati kaç rad/s'dir? ($\pi = 3$)

Kazanım: 12.1.1.2. Düzgün çembersel harekette merkezci kuvvetin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

2. 5 rad/s'lik sabit açısal hız ile dönen çubuğa bağlı 2 m uzunluğundaki ipin ucuna 3 kg kütleli cisim şeklindeki gibi takılmıştır.



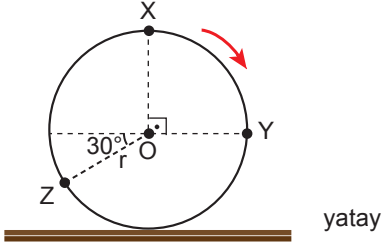
Cisim ipin ucunda yatay düzlemde düzgün çembersel hareket yaptığına göre ipteki oluşan gerilme kaç N'dır? İşlemlerinizi gösteriniz.



SENARYO 2

Kazanım: 12.1.2.1. Öteleme ve dönme hareketini karşılaştırır.

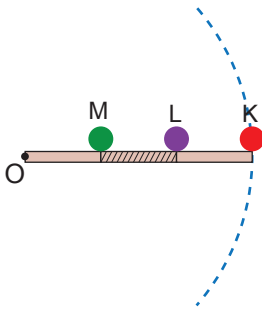
3. Yarıçapı r olan O merkezli tekerlek ok yönünde, kaymadan, sabit açısal sürat ile dönerek ilerlemektedir. Tekerlek üzerindeki X , Y ve Z noktalarının yere göre anlık hızlarının büyüklükleri sırasıyla v_X , v_Y ve v_Z 'dir.



Buna göre X , Y ve Z noktalarının yere göre anlık hızlarının büyüklüklerini “<, >, =” işaretlerini kullanarak sıralayınız.

Kazanım: 12.1.2.2. Eylemsizlik momenti kavramını açıklar.

4. O noktasından geçen eksen etrafında şekildeki gibi dönen eşit bölmeli çubuk üzerine eşit kütleli noktasal K , L ve M cisimleri yerleştirilmiştir. K , L ve M cisimlerinin eylemsizlik momentlerinin büyüklükleri sırasıyla I_K , I_L ve I_M 'dir.



Bu cisimlerin eylemsizlik momentlerinin büyüklüklerini “<, >, =” işaretlerini kullanarak sıralayınız.

SENARYO 2

Kazanım: 12.1.3.4. Açısal momentumun korunumunu günlük hayattan örneklerle açıklar.

5. Bir buz pateni sporcusu Şekil I'deki gibi dönme hareketi yapmaktadır.



Şekil I



Şekil II

Sporcu ayağını Şekil II'deki gibi kapatırsa sporcunun açısal hızı nasıl değişir? Nedenini kısaca açıklayınız.



1. SINAV

FİZİK 12

Örnek Senaryo 3

Soru Sayısı	Ölçülen Bilişsel Düzey
6 soru	Karmaşık bilişsel süreçleri ölçmeye yönelik sorular Senaryo 3'teki tüm sorular



Adı ve Soyadı:

Sınıfı:

Numarası:

SENARYO 3

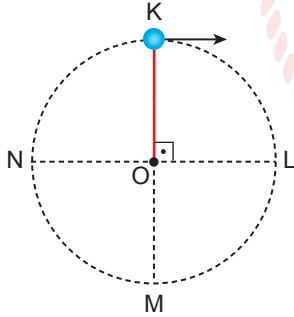
Kazanım: 12.1.1.1. Düzgün çembersel hareketi açıklar.**a) Periyot, frekans, çizgisel hız, açısal hız ve merkezci ivme kavramları verilir.**

1. Bir dairesel pistte 3 s'de 12 tur atan bir bisiklet tekerleğinin çizgisel hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?
($\pi = 3$)

Kazanım: 12.1.1.3. Düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin hareketini analiz eder.

- a) Yatay ve düşey düzlemde düzgün çembersel hareket yapan cisimlere ait, serbest cisim diyagramlarının çizilmesi sağlanır.**
- b) Düzgün çembersel harekette konum, hız ve ivme hesaplamaları yapılır. Hesaplamalarda trigonometrik fonksiyonlara girilmez.**

2. Düşey düzlemde 1 m uzunluğundaki bir ipe bağlı olarak saat yönünde düzgün çembersel hareket yapan cisim şekildeki yörüngeyi izliyor.



İpte oluşan gerilme, cisim K noktasından geçerken 30 N ve L noktasından geçerken 50 N olduğuna göre aşağıdaki soruları işlem basamaklarınızı göstererek cevaplayınız.

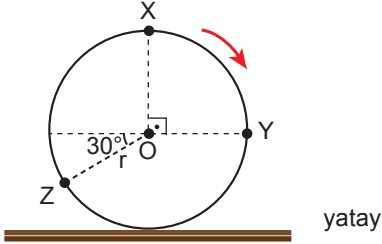
- a) Cismin çizgisel hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

- b) Cisim M noktasından geçerken ipte oluşan gerilme kaç N'dır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

SENARYO 3

Kazanım: 12.1.2.1. Öteleme ve dönme hareketini karşılaştırır.

3. Yarıçapı r olan O merkezli tekerlek ok yönünde, kaymadan, sabit açısal sürat ile dönerek ilerlemektedir. Tekerlek üzerindeki X , Y ve Z noktalarının yere göre anlık hızlarının büyüklükleri sırasıyla v_X , v_Y ve v_Z 'dir.



Buna göre X , Y ve Z noktalarının yere göre anlık hızlarının büyüklüklerini " $<$ ", " $>$ ", " $=$ " işaretlerini kullanarak sıralayınız.

Kazanım: 12.1.2.3. Dönme ve dönerek öteleme hareketi yapan cismin kinetik enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri açıklar.

4. Kütle 3 kg, uzunluğu 4 m olan homojen düzgün türdeş çubuk, bir ucundan geçen eksen etrafında 2 rad/s'lik sabit açısal sürat ile dönmektedir.

Buna göre çubuğun dönme kinetik enerjisi kaç J'dür? İşlemlerinizi gösteriniz. ($I = 1/3 mL^2$)

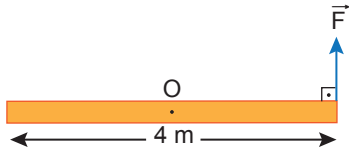


SENARYO 3

Kazanım: 12.1.3.3. Açısal momentumu torkla ilişkilendirir.

- a) Öğrencilerin, açısal momentumu, eylemsizlik momenti ve açısal hız kavramlarını kullanarak elde etmeleri sağlanır.
- b) Öğrencilerin torku, eylemsizlik momenti ve açısal ivme kavramlarını kullanarak elde etmeleri sağlanır.

5. Kütleli 2 kg, uzunluğu 4 m olan homojen düzgün türdeş çubuk, kütle merkezinden geçen mil etrafında dönebilmektedir.



20 N büyüklüğündeki kuvvet çubuğa şekildeki gibi etki ettiğinde cismin açısal ivmesi kaç rad/s^2 olur? İşlemlerinizi gösteriniz. ($I = 1/12 mL^2$)

Kazanım: 12.1.4.1. Kütle çekim kuvvetini açıklar.

6. R yarıçaplı, M kütleli X gezegeninde m kütleli bir cismin ağırlığı G kadar ölçülüyor.

2M kütleli Y gezegeninde m kütleli bir cismin ağırlığı $\frac{G}{8}$ kadar ölçüldüğüne göre Y gezegeninin yarıçapı kaç R'dir? İşlemlerinizi gösteriniz.