

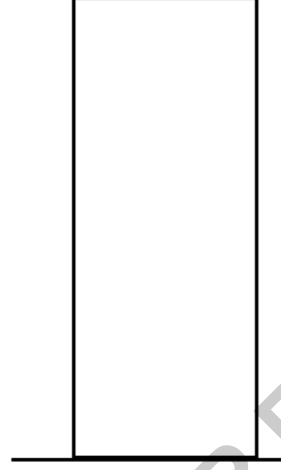
1. Kütle ve Ağırlık Merkezi



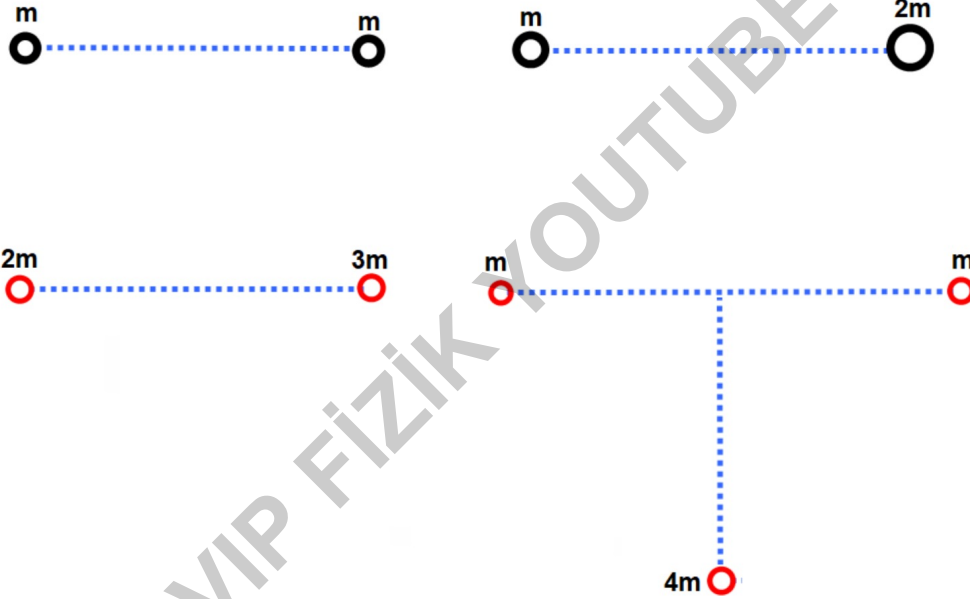
* Bir cismin kütle ve ağırlık merkezi aynı nokta değildir ancak bu büyük boyutlu cisimler için dikkate alınması gereken bir ayrıntıdır.

* Küçük boyutlu cisimlerin kütle ve ağırlık merkezi aynı nokta kabul edilir.

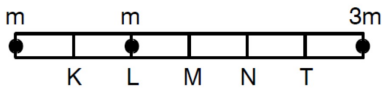
* Soru bize özellikle sormadığı sürece kütle ve ağırlık merkezi aynı nokta kabul edilir.



2. 1.Noktasal Cisimlerin Kütle Merkezi

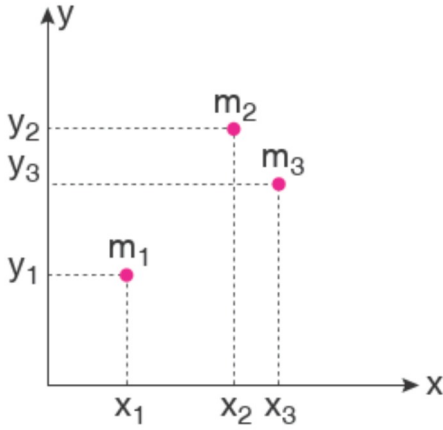


3. Şekildeki noktasal cisimlerin kütle merkezi nerededir?



- A) K B) L C) M D) N E) T

4. Koordinat sisteminde Kütle Merkezi



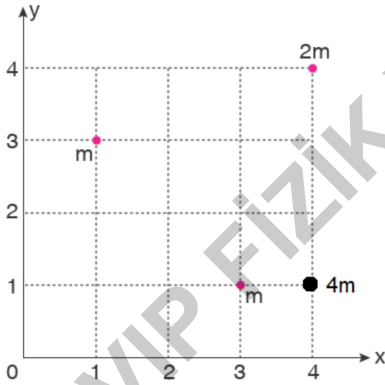
m_1, m_2, m_3 kütlelerinin bileşkesi sistemin kütle merkezidir. Yerçekimi her noktada eşit kabul edilirse aynı nokta sistemin ağırlık merkezini de verir.

Ağırlık ve kütle merkezinin koordinatları aşağıdaki bağıntılar yardımı ile hesaplanabilir.

$$x_{KM} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$y_{KM} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

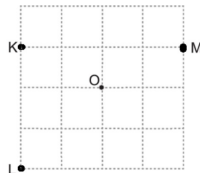
5. Kütleleri $m, m, 2m, 4m$ olan noktasal cisimler koordinat sistemine şekildeki gibi yerleştiriliyor.



Buna göre kütle merkezinin koordinatları (x, y) nedir?

6. Kütleleri m_K, m_L, m_M olan K, L, M noktasal cisimleri şekildeki gibi yerleştirildiğinde kütle merkezi O noktasında oluyor.

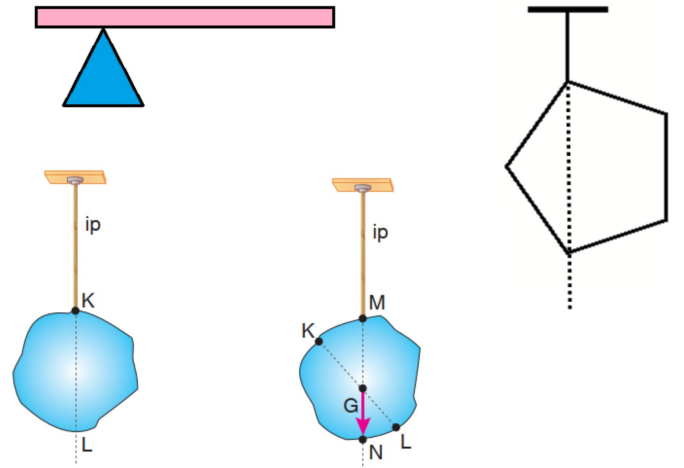
Buna göre, m_K, m_L ve m_M nin arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?



- A) $m_K = m_L = m_M$ B) $m_L > m_K > m_M$
C) $m_M = m_K > m_L$ D) $m_L > m_M > m_K$
E) $m_M > m_L > m_K$

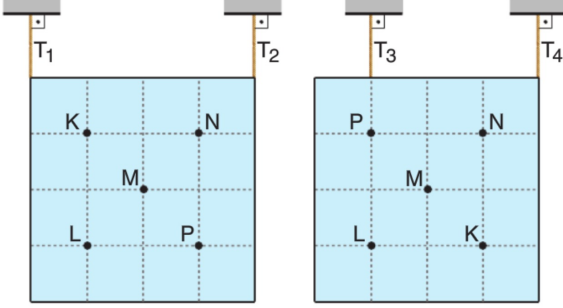
- 7.

Türdeş olmayan cisimlerin kütle merkezi bulunurken bir ip veya bir destek kullanılabilir.



Sistem dengede ise ipin uzantısı daima kütle merkezinden geçer.

8. Eşit bölümlendirilmiş bir levha Şekil-I'deki gibi dengede iken iplerdeki gerilme kuvvetlerinin oranı $\frac{T_1}{T_2} = 3$ oluyor. Aynı levha Şekil-II'deki gibi dengede iken iplerdeki gerilme kuvvetlerinin oranı $\frac{T_3}{T_4} = \frac{1}{2}$ oluyor.



Şekil - I

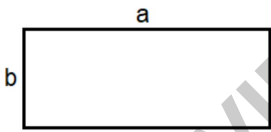
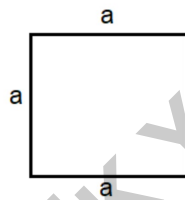
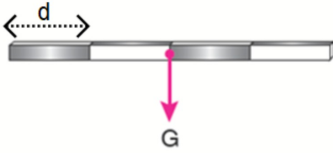
Şekil - II

Buna göre levhanın ağırlık merkezi hangi noktadadır?

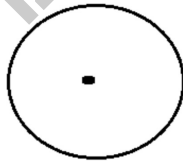
- A) K B) L C) M D) N E) P

9. 2.Türdeş Cisimlerin Kütle Merkezi

Aynı tür maddeden yapılan türdeş cisimlerin ağırlıkları; tel ise uzunlukları, levha ise alanları, üç boyutlu ise hacimleri ağırlık olarak kullanılabilir.

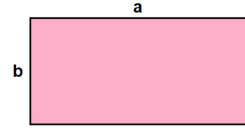
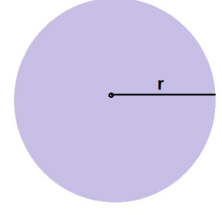
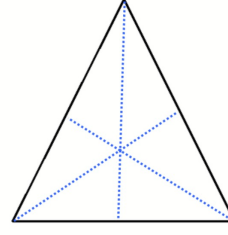


Dikdörtgen



Çember

10. İki boyutlu cisimlerin kütle merkezi

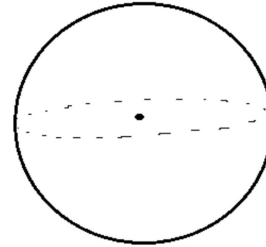


Maddeler farklı cins olduğunda bu değerler özkütle (d) ile çarpılır.

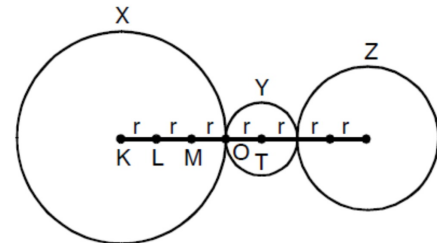
11. Üç boyutlu cisimler



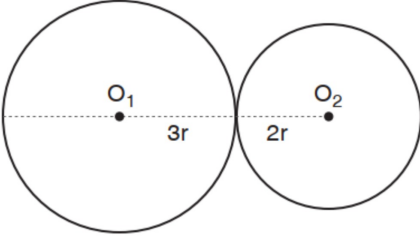
Maddeler farklı cins olduğunda bu değerler özkütle (d) ile çarpılır.



12. Aynı maddeden yapılmış türdeş çember şeklindeki cisimlerin kütle merkezi nerededir?

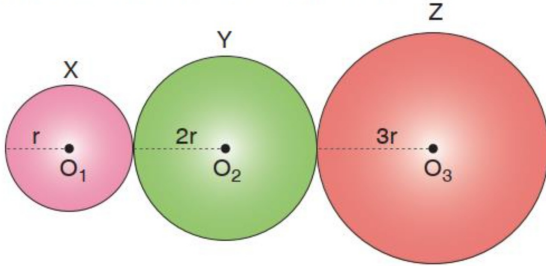


13. Aynı maddeden yapılmış homojen ve eşit kalınlıktaki tellerden oluşan $3r$ yarıçaplı O_1 merkezli çember ile $2r$ yarıçaplı O_2 merkezli çember şekildeki gibi birleştiriliyor.



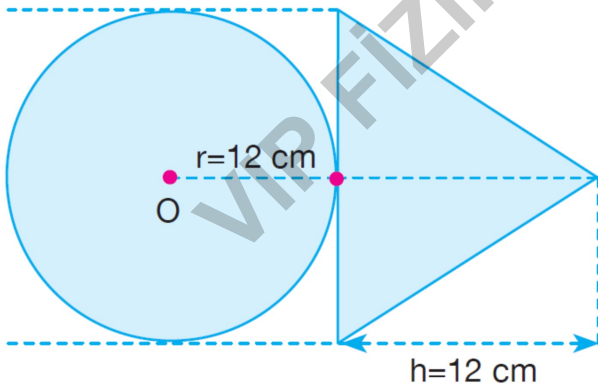
Buna göre oluşan şeklin ağırlık merkezi O_1 'den kaç r uzakta olur?

14. Aynı maddeden yapılmış olan türdeş r , $2r$, $3r$ yarıçaplı X, Y, Z levhaları şekildeki gibi birleştiriliyor.



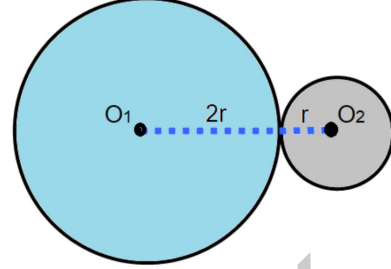
Buna göre şeklin ağırlık merkezi O_1 'den kaç r uzakta olur?

15. Türdeş levhadan oluşturulmuş şeklin Kütle merkezinin O noktasına uzaklığı kaç cm dir?
($\pi = 3$)



16. **3.Parça ekleme ve Parça Çıkartma**

$2r$ yarıçaplı türdeş levhaya aynı madden yapılan r yarıçaplı türdeş levha eklenirse, sistemin kütle merkezi kaç r yerdeğiştirir ?



*Ekleme çıkartma olmadan kütlelerini göster

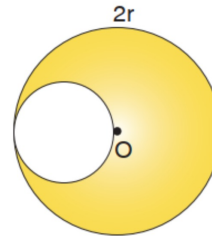
*Çıkartılan kütleli yukarı göster ve - göster

*Eklenen parçayı aşağı + göster

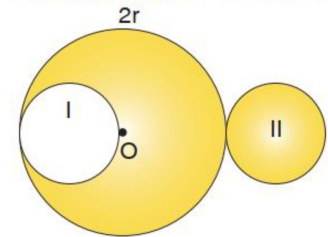
*En son kordinat noktasına göre K.M ni bul

*Orjinin sol tarafı için uzaklık negatif alınır.

17. $2r$ yarıçaplı türdeş levhadan r yarıçaplı kısmı çıkartılırsa, Levhanın kütle merkezi kaç r yerdeğiştirir?

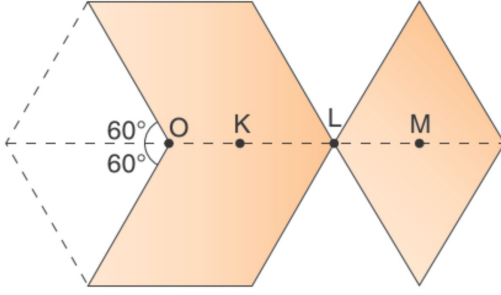


18. $2r$ yarıçaplı türdeş dairesel levhadan r yarıçaplı dairesel I kısmı kesilerek II'deki gibi yan tarafına ekleniyor.



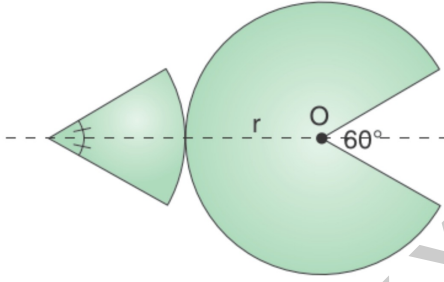
Buna göre ağırlık merkezi kaç r yer değiştirir?

19. Şekilde O merkezli türdeş altıgen levhadan, kesikli çizgi ile gösterilen kısım kesilerek yan tarafına ekleniyor.



Buna göre oluşan yeni şeklin ağırlık merkezi nerede olur?

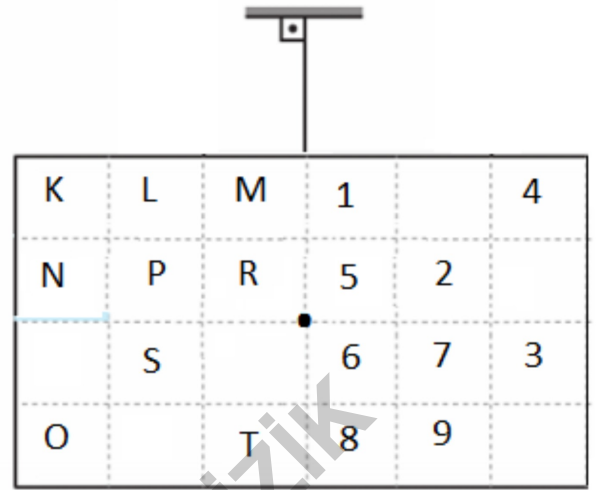
- A) O - K arasında B) K noktasında
C) K - L arasında D) L noktasında
E) L - M arasında
20. Yatay düzlemdeki r yarıçaplı ve O merkezli düzgün türdeş dairesel levhadan 60° lik bir parça kesilerek diğer tarafa şekildeki gibi yapılandırılmıştır.



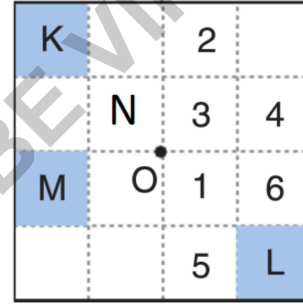
Buna göre yeni şeklin kütle merkezi O noktasından kaç r kadar uzaklıkta olur?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{4}{5}$

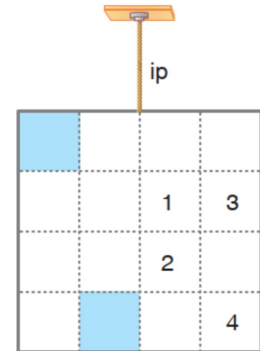
21. 4.Dengenin Bozulmaması İçin...



22. 5.Kütle Merkezinin Değişmemesi İçin...



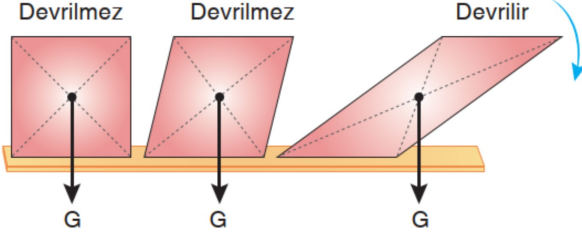
23. Eşit kare bölmelere ayrılmış türdeş levha şekildeki gibi dengededir.



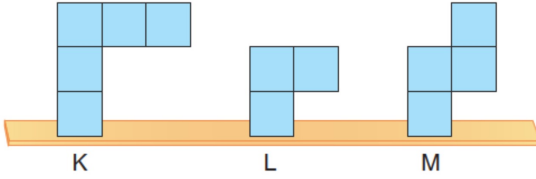
- a) Levhanın dengesinin bozulmaması için hangi parçalar çıkartılabilir?
b) Levhanın kütle merkezinin yerinin değişmesi için hangi parçalar çıkartılabilir?

24. **G.Dengede Kalırmı?**

Yere konulan bir cismin konulduğu şekilde dengede kalabilmesi için ağırlık vektörünün cismin zemine temas ettiği bölgeye denk gelmesi gerekir. Eğer ağırlık vektörü bu bölgeye denk gelmezse cisim devrilir.

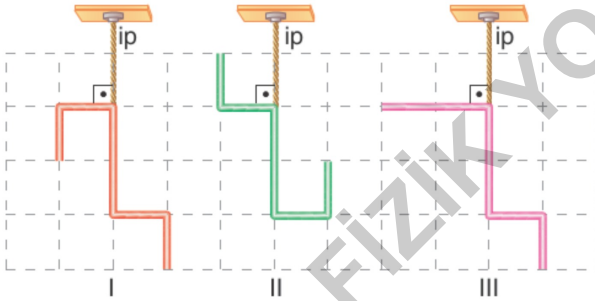


25. Türdeş ve özdeş küplerle oluşturulan K, L, M cisimleri şekildeki gibi yere konuluyor.



Buna göre hangi cisimler serbest bırakıldığında verilen şekilde dengede kalır?

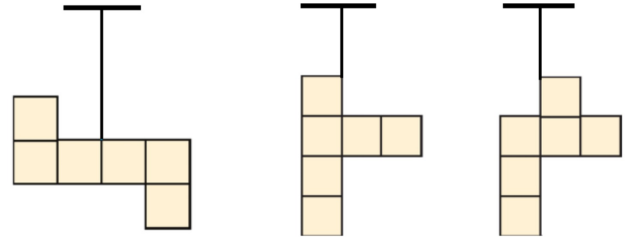
26. Düzgün ve türdeş bir telden kesilen parçalar düşey düzlemde iplerle tavana şekillerdeki gibi asılıyor.



Buna göre hangi teller serbest bırakıldığında dengesi bozulmaz? (Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I ve II

27.



Şekil I

Şekil II

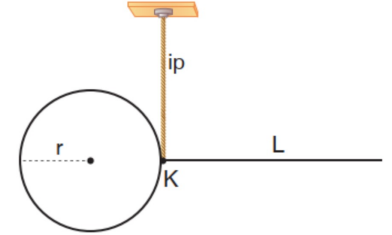
Şekil III

Homojen özdeş levhalarla oluşturulmuş şekildeki cisimlerin hangileri verilen konumda dengede kalır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

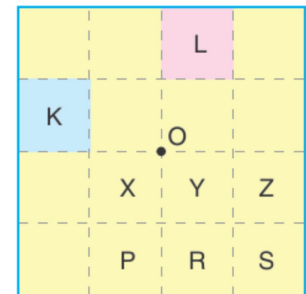
28. **Kütle ve Ağırlık Merkezi Soru Çözümü -1**

Aynı türdeş telden yapılmış şekildeki cisim K noktasından asıldığında dengede kalmaktadır.



Buna göre L kaç r'dir? ($\pi = 3$ alınacak)

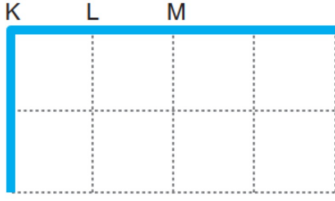
29. Ağırlık merkezi O olan ve birim karelerden oluşan şekildeki düzgün türdeş levhadan K ve L parçaları çıkarılıyor.



Düzeneğin ağırlık merkezinin yerinin değişmemesi için parçalardan hangileri çıkartılmalıdır?

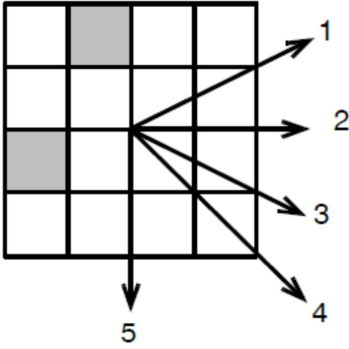
- A) Yalnız S B) Yalnız Y C) R ve Y
D) Z ve R E) P ve S

30. Eşit kare bölmelere ayrılmış düzlemdeki cisim türdeş bir telden yapılmıştır.

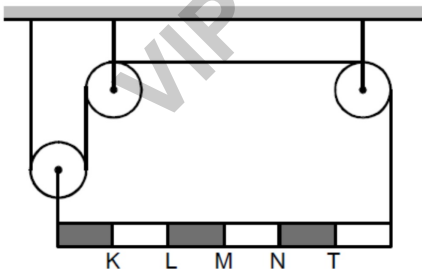


Buna göre tel hangi noktadan asılırsa şekildeki gibi dengede kalabilir?

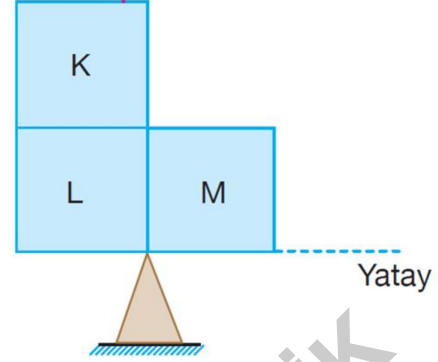
31. **Taralı parçalar çıkartılırsa K.M NE RE YE ?**



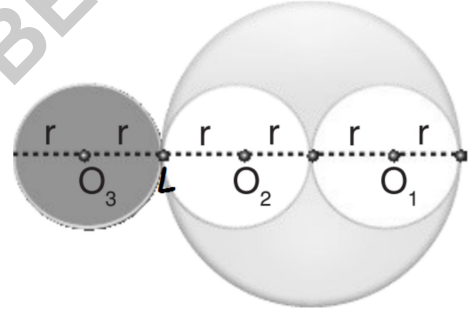
32. **Şekildeki ağırlığı önemsiz çubuk ve makaralar dengede ise çubuğun kütle merkezi nerededir?**



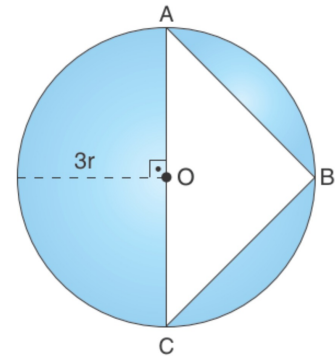
33. **Kenar uzunlukları eşit kendi içinde türdeş levhalar dengede ise K, L, M nin ağırlıkları?**



34. **Büyük daireden çıkartılan parçalar üst üste yapıştırılarak L noktasından ekleniyor. Oluşan şeklin kütle merkezinin L noktasına uzaklığı**



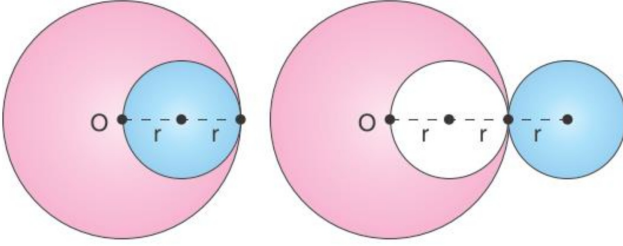
35. Yarıçapı $3r$ olan türdeş levhadan ABC üçgen şeklindeki parça çıkarılıp atılıyor.



Buna göre oluşan yeni şeklin kütle merkezi ilk duruma göre kaç r yer değiştirmiştir? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

36. Yarıçapı $2r$ olan düzgün ve türdeş dairesel levhadan Şekil I'deki r yarıçaplı daire kesilerek çıkarılıyor ve Şekil II'deki gibi yan tarafına ekleniyor.

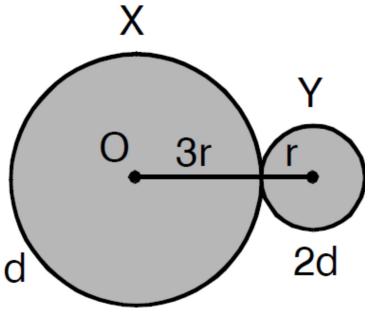


Şekil I

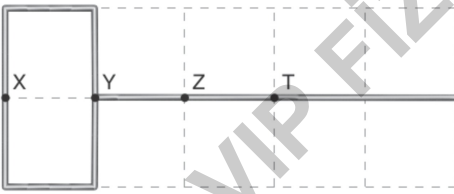
Şekil II

Buna göre sistemin yeni ağırlık merkezi O'dan kaç r uzakta olur?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{5}{3}$
37. Özkütleri d ve $2d$ olan türdeş levhaların kütle merkezinin O noktasına uzaklığı kaç r dir?



38. Türdeş bir tel şekildeki gibi bükülüyor.

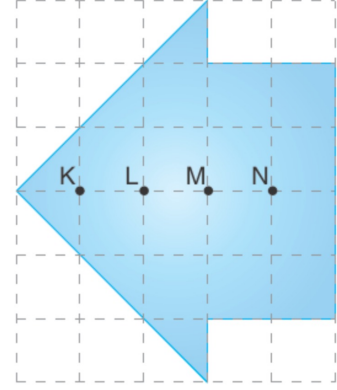


Düşey düzlemdeki telin verilen konumda dengede kalabilmesi için nereden asılması gerekir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

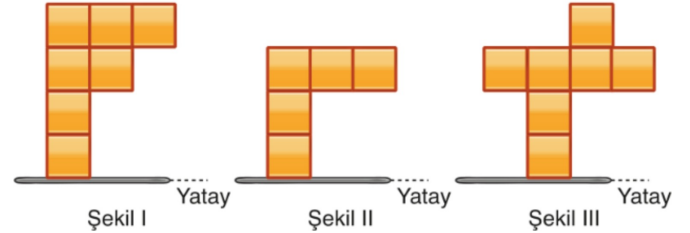
- A) XY arasından B) Y den
C) YZ arasından D) Z den
E) ZT arasından

39. Türdeş bir levhadan şekildeki cisim yapılıyor.



Bölmeler eşit aralıklı olduğuna göre cismin ağırlık merkezi nerededir?

- A) K - L arasında B) L noktasında
C) L - M arasında D) M noktasında
E) M - N arasında
40. Özdeş küplerden oluşturulmuş sistem hangileri dengede kalır?

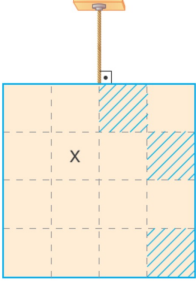


41. Türdeş çubuğun bir ucundan 2 bölümü kendi üzerine katlırsa, kütle merkezi kaç x yer değiştirir?



42. Kütle ve Ağırlık Merkezi Soru Çözümü -2

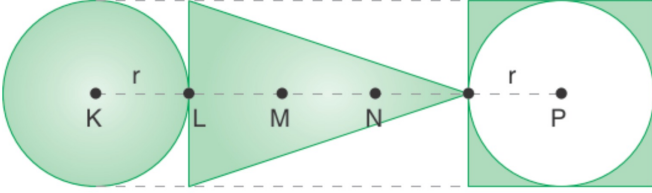
Düsey düzlemdeki türdeş kare levha şekildedeki gibi dengedeiken taralı kısımlar çift katlı yapılıyor.



Buna göre dengenin bozulmaması için X karesinin üzerine kendisiyle özdeş kaç tane parça yapıştırılmalıdır?

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 9 E) 11

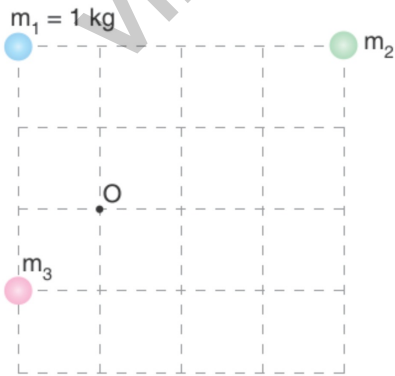
43. Kare levhanın içinden r yarıçaplı daire çıkarılıp üçgen levhanın tabanına şekildedeki gibi eklenmiştir.



Türdeş levhalar aynı maddeden yapıldığına göre sistemin ağırlık merkezi nerededir?

($KL = LM = MN = PR = r$ ve $\pi = 3$ alınınız.)

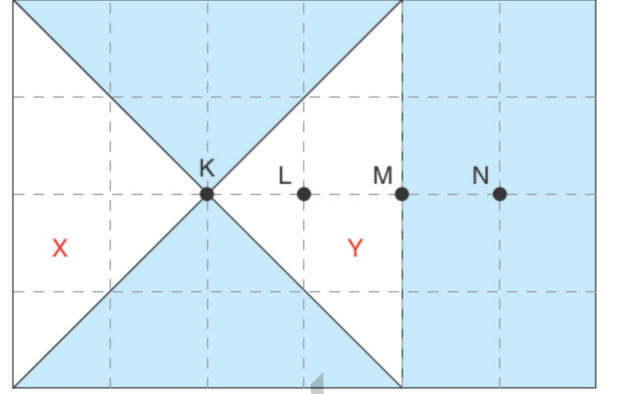
- A) K - L arasında B) L noktasında
C) L - M arasında D) M noktasında
E) M - N arasında

44. Eşit bölmeli düzlemde bulunan m_1 , m_2 ve m_3 kütleli cisimlerin kütle merkezleri O noktası oluyor.

$m_1 = 1$ kg olduğuna göre m_3 kaç kg olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{5}{2}$

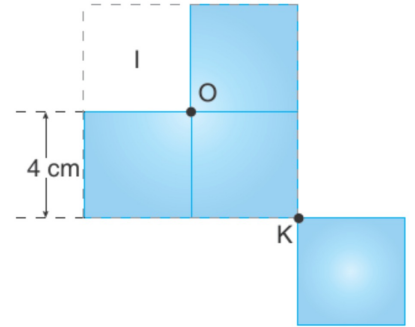
45. Düzgün ve türdeş dikdörtgen levhadan X ve Y üçgen kısımları kesilerek çıkarılıyor.



Buna göre yeni şeklin kütle merkezi nerededir? (Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) L noktasında B) L - M arasında
C) M noktasında D) M - N arasında
E) N noktasında

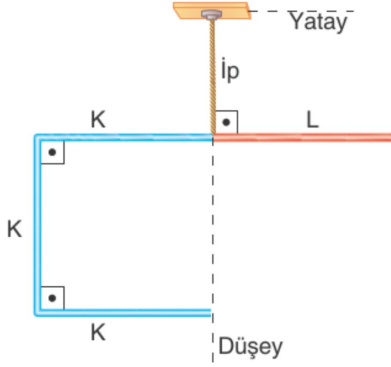
46. Bir kenarı 4 cm olan özdeş ve türdeş kare levhadan oluşan sistemin ağırlık merkezi O noktasıdır.



Buna göre sistemin ağırlık merkezi O noktasından kaç cm uzakta olur?

- A) 2 B) 4 C) $4\sqrt{2}$ D) $2\sqrt{2}$ E) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

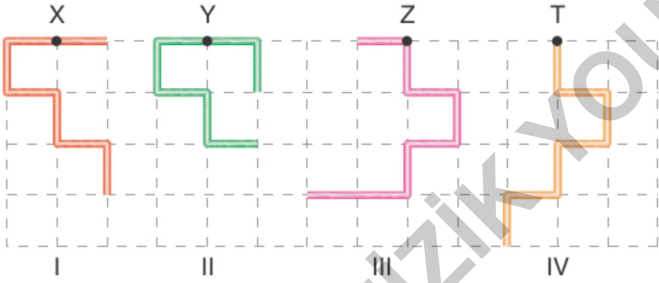
47. Düşey düzlemde düzgün türdeş 3 tane K teli ve düzgün türdeş L teli birbirlerine yapıştirılarak asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



Tellerin uzunlukları eşit ağırlıkları G_K ve G_L olduğuna göre $\frac{G_K}{G_L}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 4 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

48. Düzgün türdeş bir çubuğun değişik biçimlerde bükülmesiyle oluşturulan I, II, III ve IV cisimleri şekillerdeki gibi düşey düzlemde X, Y, Z ve T noktalarından asılmıştır.

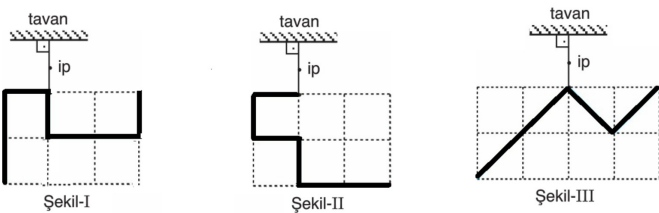


Buna göre çubuklar serbest bırakıldığında hangileri verilen konumda dengede kalır?

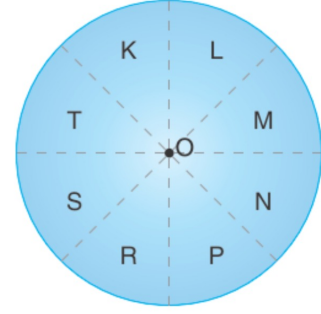
(Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) I, II ve III B) I, III ve IV C) II, III ve IV
D) I, II ve IV E) II ve IV

49. Türdeş çubuklardan hangileri dönmeden dengede kalır?



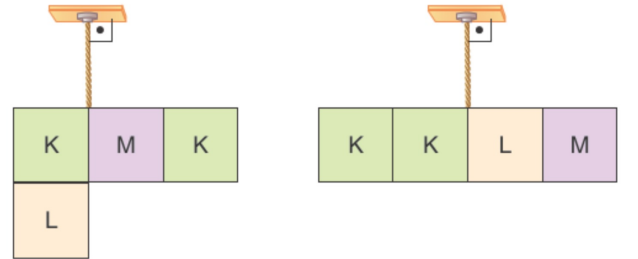
50. Türdeş dairesel levha, düşey düzlemdeki O merkezinden geçen dik bir eksen etrafında serbestçe dönebilmektedir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yapırsa levha dönme hareketi yapar?

- A) S ve N parçalarını çıkarmak
B) L ve R parçalarını çıkarmak
C) T ve P parçalarını çıkarmak
D) K ve L parçalarını çıkarmak
E) M ve S parçalarını çıkarmak

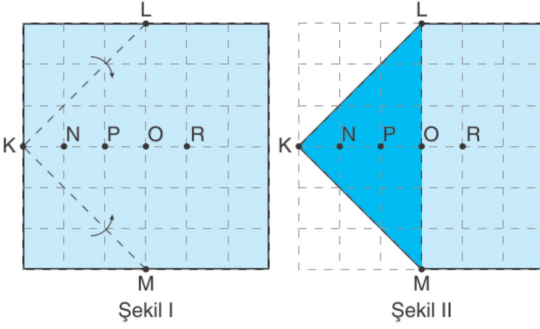
51. Alanları eşit, düzgün ve türdeş K, L ve M kare levhalarından meydana gelen sistemler düşey düzlemde şekildeki gibi dengededir.



K, L ve M levhaların kütleleri m_K , m_L ve m_M olduğuna göre, bunlar arasında nasıl bir ilişki vardır?

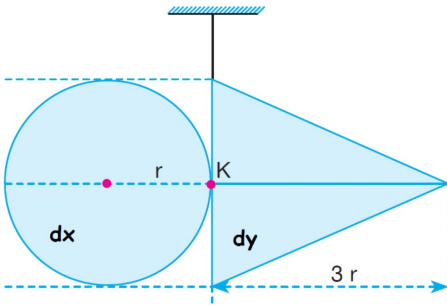
- A) $m_K > m_L > m_M$ B) $m_L > m_K > m_M$
C) $m_M > m_L > m_K$ D) $m_M > m_K > m_L$
E) $m_K = m_L = m_M$

52. Şekil I'deki ince ve türdeş metaldan yapılmış eşit karelerden oluşmuş levhanın kütle merkezi O noktasıdır.

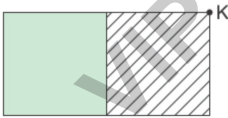


Bu levha Şekil II'deki gibi KL ve KM doğruları boyunca kendi üzerinde katlanırsa kütle merkezi nerede olur?

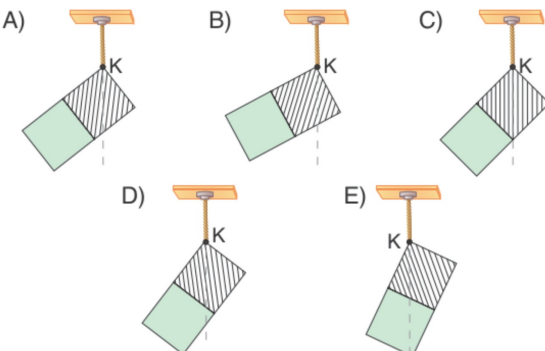
- A) N - P arasında B) P - O arasında
C) O noktasında D) O - R arasında
E) R noktasında
53. Kalınlıkları eşit, şekildeki gibi birbirine yapışık dairesel ve üçgen levha K noktasından asıldığında dengede kalıyor. Buna göre dx/dy oranı kaçtır?



54. Taralı kısmı çift katlı olan aynı maddeden yapılmış türdeş kare levhalardan oluşan cisim ip ile K noktasından asılıyor.

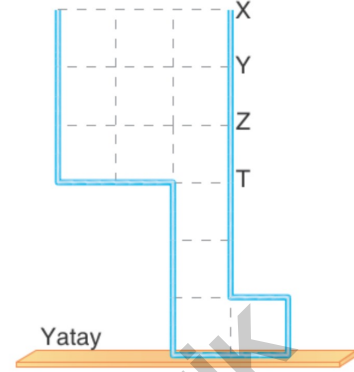


Buna göre cisim aşağıdakilerden hangisi gibi dengede kalır?



55. Sıra Sende Soruları

Bölmeleri eşit hacimli ve ağırlığı önemsiz olan şekildeki kaba sabit debili muslukla su dolduruluyor.

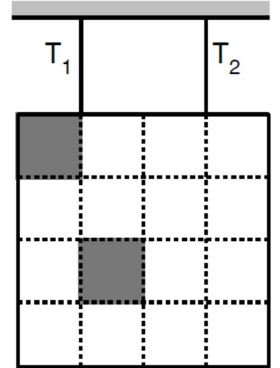


Buna göre su seviyesi hangi düzeyi geçtiğinde denge bozulur?

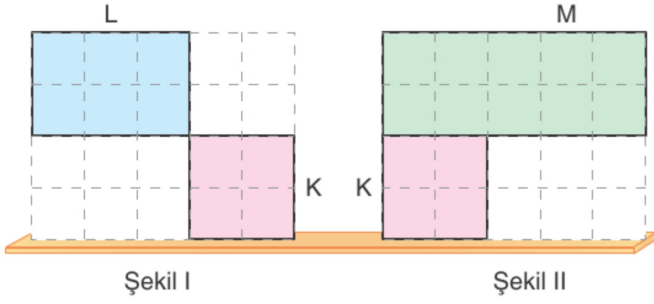
- A) X ile Y arasına kadar B) Y noktasına kadar
C) Y ile Z arasına kadar D) Z noktasına kadar
E) Z ile T arasına kadar

56. Taralı parçalar kesilip alınıyor kalan şekil için

$\frac{T_1}{T_2}$ oranı nedir?



57. Eşit bölmeli kendi içlerinde düzgün ve türdeş olan Şekil I'deki K ile L ve Şekil II'deki K ile M cisimleri birbirine perçinlenmiştir.



Her iki sistemde ancak dengede olduğuna göre L ve M cisimlerinin ağırlıkları oranı $\frac{P_L}{P_M}$ nedir?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) 3 D) $\frac{1}{3}$ E) 2

58. Kütle merkezinin değişmemesi için taralı parçalar ile birlikte hangi parça da çıkartılmalıdır

	R	M	K
	L		P

59. Özdeş ve türdeş küplerden oluşturulmuş cisimlerden hangileri asıldığı gibi dengede kalır?

