etkinlikpaylas.com | Fizik | Kütle ve Ağırlık Merkezi Çözümlü Sorular PDF

12205

http://www.etkinlikpaylas.com/

FİZİK ÇKS

http://www.etkinlikpaylas.com/

AĞIRLIK MERKEZİ

ÇKS'niz Hakkında...

Bu ÇKS'de cisimlerin ağırlık merkezlerinin nasıl bulunacağı hakkında bilgi verdik. Bir cismin ya da birden fazla cisimden oluşmuş sistemlerin (kütle merkezlerini) ağırlık merkezlerini bulabilmek için yapılması gereken işlemleri örnek sorularla anlatmaya çalıştık.

Bir sisteme bir parça eklendiğinde ya da sistemden bir parça kesilip çıkarıldığında oluşan yeni sistemin ağırlık merkezinin bulunabilmesinde izlenecek yolları göstermeye çalıştık.

Konuyu örnek sorular ve sınıf soruları ile pekiştirmeye çalıştık. Bu konuda geçmiş yıllarda çıkmış ÖSS sorularını konunun sonuna ekledik.

Konuyu daha iyi kavramanız için ödev teslerini çözmeden önce çözümlü kitapçığı çözmenizi öneririz.

Başarılar...

Bu kitabın her hakkı saklıdır ve DOĞAN YAYINCILIK DAĞ. VE EĞT. KUR. Tic. Ltd. Şti.'ne aittir. Kitabın tamamı ya da bir bölümü hiçbir şekilde izinsiz basılamaz ve çoğaltılamaz.

CELAL AYDIN YAYINLARI

Bayındır Sok. No. 24 Kızılay - ANKARA • Tel: 0312. 435 99 08 - 435 93 22 Fax: 435 93 77

online satış: www.celalaydindershanesi.com.tr

Ekim 2007, ANKARA

KÜTLE

Bir cismin içerdiği madde miktarıdır. Madde enerjiye, enerji maddeye dönüşmediği sürece cisimlerin kütleleri sabit ve ortamın özelliklerinden bağımsızdır.

AĞIRLIK

Bir cisme etki eden yerçekim kuvvetidir. Ağırlık $\vec{P}$ veya $\vec{G}$ sembolüyle gösterilir.

Ağırlığın büyüklüğü;

$\vec{G} = m.\vec{g}$ ifadesiyle bulunur.

m = Kütle

g = Gezegen çekim ivmesi

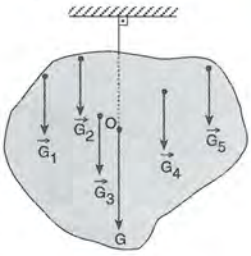
	Birim Tablosu		
	Kütle	İvme	Ağırlık
Sembol	m	g	G
Birim	kg	m / s^2	Newton

⚠ ***Uyarı:*** *g değişim gösterecek olursa ağırlık da değişim gösterir.*

AĞIRLIK MERKEZİ

Bir cismin her parçacığına etki eden yerçekimi kuvvetlerinin bileşkelerinin uygulama noktasına ağırlık merkezi denir.

O noktası şekildeki cismin ağırlık merkezidir. Aynı zamanda kütle merkezidir.



Ağırlık merkezinden ya da uzantısından asılan cisimler ilk konumlarını değiştirmeden dengede kalırlar.

Bu yöntemle cismin ağırlık merkezi hakkında bilgi elde edilir.

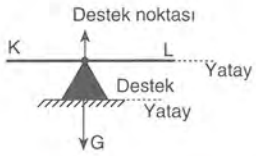
⚠ ***Uyarı:*** *İple asılan bir cisim denge konumunu aldığında ipin düşey uzantısı cismin ağırlık merkezinden geçer.*

*** Bir cismin ağırlık merkezinin yerini bulmak için başka bir yöntem de cismi destek üzerine koymaktır.**

Cisim bir destek üzerine konulduğunda devrilmeden dengede kalıyorsa destek noktası hizasında cismin ağırlık merkezi bulunur.

Örneğin

İnce KL telinin ağırlık merkezi destek noktasıdır.





İpin üzerinde bisikletle dengede kalmak için cambaz uzun bir çubuk kullanır. Bu çubuk vasıtasıyla aşağıya doğru olan bütün kuvvetlerin doğrultusunu ipin üzerine denk getirir ve dengede kalır.

⚠ ***Uyarı:*** *Cisim birden fazla desteğin üzerinde dengede kalıyorsa, ağırlık merkezinin yeri hakkında kesin birşey söylenemez.*

Örneğin;

İnce AB telinin ağırlık merkezinin yeri;



I. I. destek üzerinde

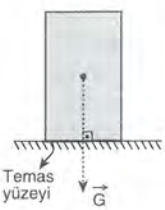
II. II. destek üzerinde

III. I. ve II. destek arasında olabilir.

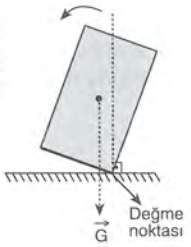
*** Bir cismin ağırlık merkezinin yerini bulmak için yüzey üzerindeki denge durumu da incelenebilir.**

Örneğin;

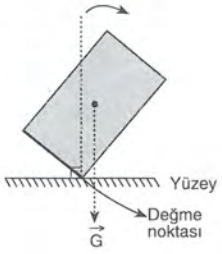
Şekildeki kutu dengededir. Bu durumda kutunun ağırlık vektörü temas yüzeyine dik gelir. Ağırlık merkezinin yeri hakkında kesin bir şey söylenemez.



Şekildeki konuma getirilen kutu serbest bırakıldığında tekrar eski konumuna ok yönünde dönerek geri gelir. Kutu ağırlık merkezinin bulunduğu tarafa dönmüştür.



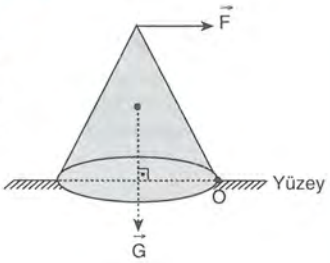
Şekildeki konuma getirilen kutu serbest bırakıldığında ok yönünde döner ve devrilir. Devrilmesinin nedeni, ağırlık merkezinin temas yüzeyinin dışına çıkmasıdır.



Bazı cisimlerin ağırlık vektörü ile denge durumları arasındaki ilişki incelenirse;

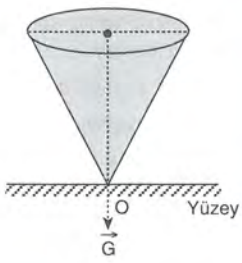
KARARLI DENGE DURUMU

Homojen koni kararlı denge durumundadır. Koniyi O noktası etrafında döndürerek devirebilmek için büyük kuvvetler uygulamak gerekir.



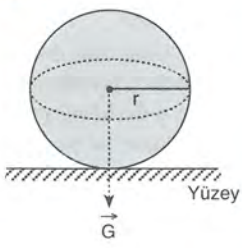
KARARSIZ DENGE DURUMU

Homojen koniyi O noktası etrafında devirebilmek için çok küçük kuvvetler uygulamak yeterlidir. Bu durum kararsız denge durumudur.



NÖTR (DEĞİŞMEZ) DENGE DURUMU

Homojen küre ister hareketsiz ister hareketli olsun ağırlık merkezinden çizilen ağırlık vektörü sürekli kürenin düzleme değdiği noktadan geçer. Bu duruma nötr yada değişmez denge durumu denir.



DENGE DURUMLARINA ÖRNEKLER





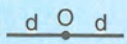
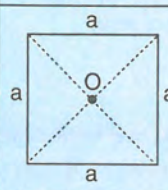
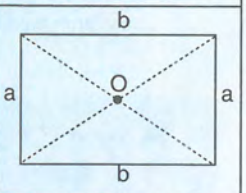


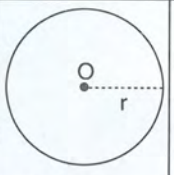
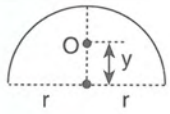




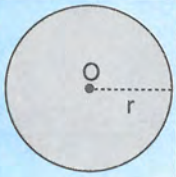
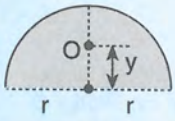
BAZI DÜZGÜN VE TÜRDEŞ CİSİMLERİN AĞIRLIK MERKEZLERİ

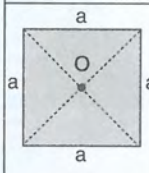
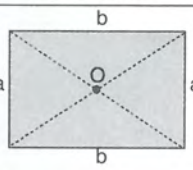
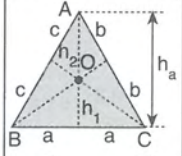
Cisimler tek boyutlu ise;

Çubuk	Kare çerçeve	Dikdörtgen çerçeve
		
Uzunluk = 2d	Çevre = 4 a	Çevre = 2(a + b)

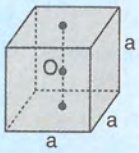
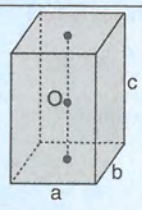
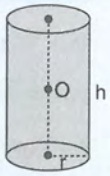
Çember	Yarım daire yayı
	 $y = \frac{2r}{\pi}$
Çevre = $2\pi r$	Çevre = πr

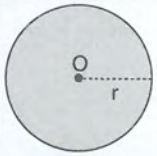
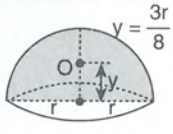
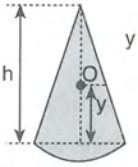
Cisimler iki boyutlu ise;

Daire	Yarım daire
	 $y = \frac{4r}{3\pi}$
Alan = πr^2	Alan = $\frac{1}{2}\pi r^2$

Kare levha	Dikdörtgen levha	Üçgen levha
		 $h_1 = \frac{h_a}{3}$ $h_2 = \frac{2h_a}{3}$
Alan = a^2	Alan = a.b	Alan = $\frac{a.h_a}{2}$

Cisimler üç boyutlu ise;

Küp	Dikdörtgen prizması	Silindir
		
Hacim = a^3	Hacim = a.b.c	Hacim = $\pi r^2.h$

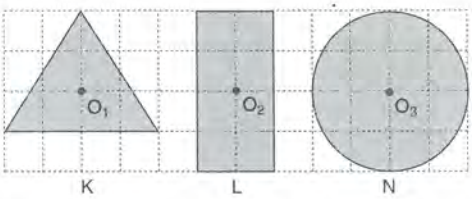
Küre	Yarım küre	Koni
	 $y = \frac{3r}{8}$	 $y = \frac{h}{4}$
Hacim = $\frac{4}{3}\pi r^3$	Hacim = $\frac{2}{3}\pi r^3$	Hacim = $\frac{\pi r^2.h}{3}$

Düzgün türdeş cisimlerin ağırlık merkezleri geometrik ortalarındadır.

Yukarıda verilen şekillerde O noktaları cisimlerin ağırlık merkezlerini göstermektedir.

⚠ ***Uyarı:*** *Aynı maddeden yapılmış eşit kalınlıktaki düzgün, türdeş tellerde uzunluk, levhalarda alan, üç boyutlu cisimlerde hacim; kütle veya ağırlık yerine kullanılabilir.*

Örnek (a)



Düzgün ve türdeş bir levhadan kesilen şekildeki K, L ve N cisimlerinin kütleleri m_K, m_L ve m_N arasındaki ilişki nedir?

(Birim kareler özdeştir. $\pi = 3$ alınız.)

Çözüm

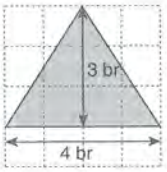
Cisimler aynı maddeden (levhadan) yapıldığı için özkütleleri aynıdır.

Dolayısıyla cisimlerin kütleleri arasındaki ilişki, yüzey alanları arasındaki ilişki ile aynıdır.

K üçgen levhasının yüzey alanı A_K,

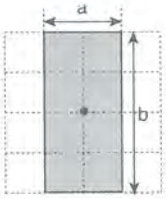
$$A_K = \frac{\text{Taban alanı.yükseklik}}{2}$$

$$A_K = \frac{4.3}{2} = 6\ br^2$$



L dikdörtgen levhasının yüzey alanı A_L,

$A_L = a.b = 2.4 = 8\ br^2$

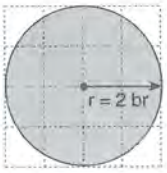


N daire levhasının yüzey alanı A_N,

$A_N = \pi r^2 = 3.2^2 = 12\ br^2$

$A_N > A_L > A_K$ olduğundan,

$m_N > m_L > m_K$ olacaktır.



BİRDEN FAZLA CİSMİN ORTAK AĞIRLIK MERKEZİ

Yan yana gelmiş, birkaç cismin ortak ağırlık merkezi bulunurken:

I. Her bir cismin ağırlık merkezi tespit edilir.

II. Cisimlerin ağırlığı (veya kütlesi) gösterilirken, cisimler türdeş ve aynı maddeden yapılmışsa;

- Çubuklarda; Uzunluk
- Çerçevelerde; Çevre uzunluğu
- Levhalarda; Alan
- Üç boyutlu ve içi dolu cisimlerde; Hacim

büyüklükleri, ağırlıkları gibi gösterilebilir.

III. Cisimlerin ağırlıkları paralel kuvvetler oluşturacağından bileşke kuvvet düzeneğin ağırlığını, uygulama noktası ise ağırlık merkezini verir.

⚠ ***Uyarı:*** *Eğer cisimlerin özkütleleri farklı ise; cismin ağırlığı bulunurken, geometrik büyüklükler özkütle ile çarpılır.*

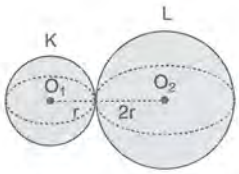
Özkütle: $d = m/V \Rightarrow m = d.V$

Ağırlık: $G = mg \Rightarrow mg = d.V.g$

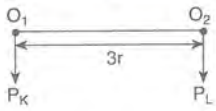
bağıntıları kullanılır.

Örneğin;

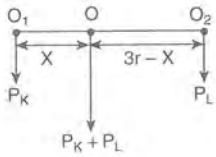
Kendi içinde düzgün, türdeş K ve L kürelerinden oluşan sistemin ağırlık merkezini bulalım.



* Öncelikle K ve L cisimlerinin ağırlık merkezleri ve ağırlıkları tespit edilir.



* K ve L cisimlerinden oluşan sistemin ağırlık merkezinin O noktası olduğunu kabul edersek, bu noktaya göre cisimlerin momentleri toplamı sıfır olur.



$\Sigma M_O = 0$

$P_K.X = P_L\ (3r - X)$

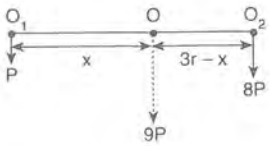
K cisminin sistemin ağırlık merkezine uzaklığı X,

$X = \frac{3r}{P_K + P_L}$. P_L ile bulunur.

K ve L kürelerinin ağırlıkları için kürelerin hacimleri ile özkütleleri çarpılır.

P_K için; $\frac{4}{3}\pi r^3.d_K.g$

P_L için; $\frac{4}{3}\pi(2r)^3.d_L.g$



cisimlerin özkütleleri eşit olsun.

$P_K = \frac{4}{3}\pi r^3 dg$, $P_L = \frac{4}{3}\pi 8r^3 dg$

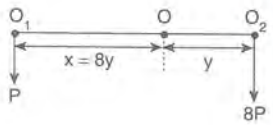
$P_K = P$, $P_L = 8P$ bulunur.

$P.x = 8P(3r - x)$

$x = \frac{8}{3}r$ bulunur.

Sistemin kütle merkezinin O_1 noktasına uzaklığı şu yöntemle de bulunabilir;

O ya göre moment alındığında



$Px = 8Py$

$x = 8y$ dir.

$x + y = 3r$

$8y + y = 3r$

$y = \frac{r}{3}$

$x = 8y = \frac{8}{3} r$

Örnek (b)

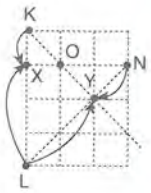
Kütleleri m_K, m_L, m_N olan K, L, N noktasal cisimleri şekildeki gibi yerleştirildiğinde kütle merkezi O noktasında oluyor.



Buna göre, m_K, m_L, m_N arasındaki ilişki nedir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

Çözüm

K, L, N nin kütle merkezinin O noktasında olabilmesi için; K ve L kütle merkezinin X noktasında olması gerekir.



Bu noktaya göre moment dengesi kurulursa;

$m_K.1 = m_L.3$

$m_K = 3m_L$ bulunur.

L ve N nin kütle merkezi ise Y noktasıdır. Bu noktaya göre moment dengesi kurulursa;

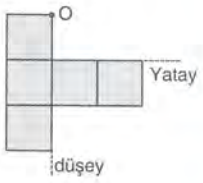
$m_L.2\sqrt{2} = m_N.\sqrt{2}$

$m_N = 2m_L$ bulunur.

Sonuç olarak kütleler arasındaki ilişki $m_K > m_N > m_L$ olur.

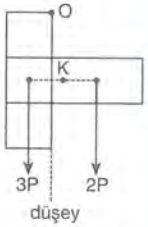
Örnek (c)

Şekildeki gibi eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş levha O noktasından iple asıldığında nasıl dengede durur?



Çözüm

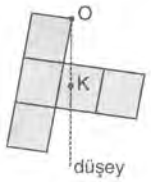
Herhangi bir noktadan asılarak dengelenen bir cismin asılma noktasının düşeyi cismin ağırlık merkezinden geçer.



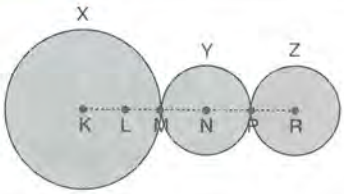
Verilen cismin kütle merkezi şekildeki K noktası olduğundan, cisim O noktasından asıldığında, asıldığı noktanın düşeyi O ve K noktalarından geçecek şekilde levha dönecektir.

Buna göre;

Levha şekildeki gibi dengede durur.



ÖRNEK SORU 1



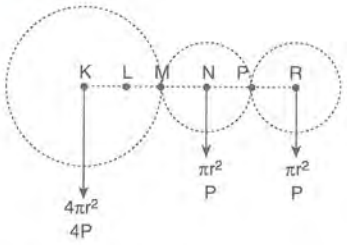
2r yapıçaplı X dairesel levhası ile r yarıçaplı Y ve Z dairesel levhaları şekildeki gibi birleştirilmiştir.

Levhalar aynı maddeden yapıldığına göre X, Y ve Z levhalarından oluşan sistemin ağırlık merkezi nerededir?

(KL = LM = MN = NP = PR = r)

A) KL arasında
B) L noktasında
C) LM arasında
D) M noktasında
E) MN arasında

Çözüm

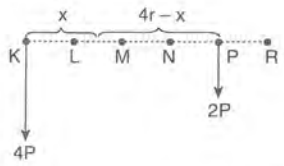


Levhalar aynı maddeden yapıldıkları için;

Levhaların alanları ağırlıkları ile doğru orantılıdır.

$4Px = 2P.(4r - x)$

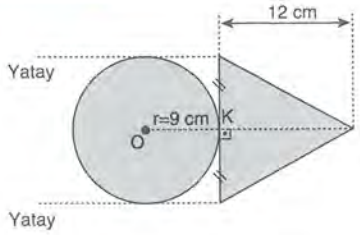
$x = \frac{4}{3} r$



Ağırlık merkezi LM arasındadır.

Yanıt C

ÖRNEK SORU 2



Aynı metalden kesilmiş üçgen ve dairesel levhalar şekildeki gibi yapıştırılıyor.

Oluşan sistemin ağırlık merkezinin O noktasına uzaklığı kaç cm dir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 4 B) 6 C) 8 D) 9 E) 10

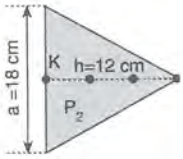
Çözüm

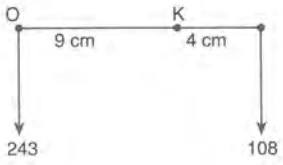
Levhaların alanları ağırlık yerine alınabilir. Dairenin ağırlığı P_1, üçgen levhanın ağırlığı P_2 olsun.

$P_1 = \pi r^2 = 3.81 = 243$ birim



$P_2 = \frac{a \cdot h}{2} = \frac{18 \cdot 12}{2} = 108$ birim bulunur.





Dairesel levhanın ağırlık merkezi O noktasıdır. Üçgen levhanın ağırlık merkezi kenarortaylarının kesim noktasıdır. Buna göre K noktasına uzaklığı 4 cm olur.

Bu durumda sistemin ağırlık merkezi dairesel ve üçgen levhaların ağırlık merkezlerinin arasındadır. Ağırlık merkezinin O noktasına uzaklığı X alınarak her iki ağırlığın momentleri eşitlenirse;

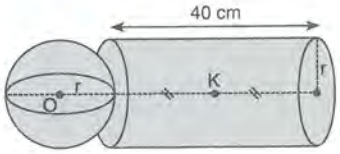


$243.X = 108\ (13 - X)$

$X = 4$ cm bulunur.

Yanıt A

ÖRNEK SORU 3



Kendi içinde türdeş, düzgün küre ve silindirin yarıçapları eşit ve r = 10 cm dir.

Şekildeki gibi birleştirilen cisimlerin ağırlık merkezinin O noktasına uzaklığı kaç cm dir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 12 B) 14 C) 15 D) 20 E) $\frac{45}{2}$

Çözüm

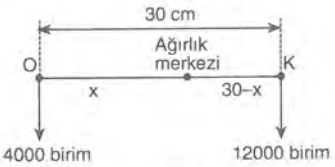
Türdeş cisimlerde ağırlık cisimlerin hacimleri olarak alınabilir. Buna göre;

Kürenin ağırlığı:

$G_K = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3 = \frac{4}{3}\pi \cdot 1000 = 4000$ birim

Silindirin ağırlığı:

$G_S = \pi r^2 h = 3 \cdot 100 \cdot 40 = 12000$ birim



Ağırlık merkezinin O noktasına uzaklığı x olsun.

Moment dengesi yazılırsa;

$4000x = 12000\ (30 - x)$

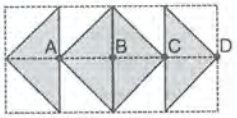
$x = 90 - 3x$

$4x = 90$

$x = 22{,}5$ cm bulunur.

Yanıt E

ÖRNEK SORU 4

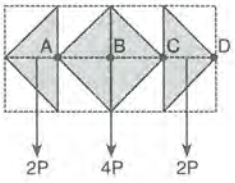


Düzgün ve türdeş levhadan kesilen üçgen parçalar şekildeki gibi birbirlerine perçinlenmiştir.

Oluşturulan bu levha düzeneğinin ağırlık merkezi nerede olur? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) AB arasında B) B noktasında C) BC arasında
D) C noktasında E) CD arasında

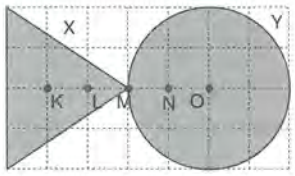
Çözüm



Şekilde karenin alanı 4P, her bir üçgenin alanı 2P alındığında; düzeneğin ağırlık merkezi B noktası olur.

Yanıt B

ÖRNEK SORU 5



Şekildeki gibi yapıştırılan X ve Y cisimleri aynı türdeş levhadan kesilmiştir.

X cismi iki katlı olduğuna göre, sistemin ağırlık merkezi hangi nokta ya da noktalar arasındadır? ($\pi = 3$ alınız.)

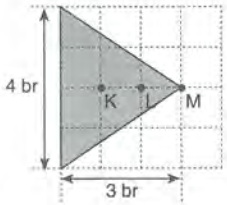
A) KL arasında B) LM arasında

C) M noktasında D) MN arasında

E) NO arasında

Çözüm

Levhaların yüzey alanları, ağırlıkları yerine alınabilir.

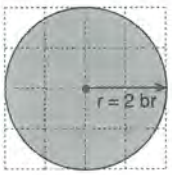


X levhasının alanı A_X;

$A_X = \frac{4.3}{2} = 6\ br^2$ dir.

X levhası iki katlı olduğundan $m_K = 2.6 = 12$

X levhasının ağırlık merkezi K noktasıdır.

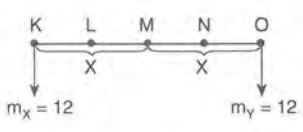


Y levhasının alanı A_Y;

$A_Y = \pi r^2 = 3.2^2 = 12\ br^2$

$m_Y = 12$

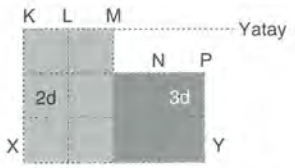
X ve Y levhasının ağırlıkları eşit olduğundan ağırlık merkezi M noktasıdır.



Yanıt C

ÖRNEK SORU 6

Kalınlıkları aynı olan X ve Y levhaları 2d ve 3d özkütleli türdeş levhalardan kesilmiştir.



Buna göre, X ve Y levhalarının yapıştırılmasıyla elde edilen sistem, nereden iple tavana asılırsa şekildeki gibi yatay dengede kalabilir?

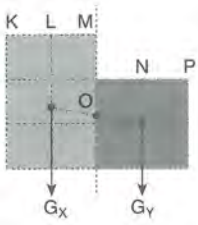
A) L noktasından B) LM arasından

C) M noktasından D) MN arasından

E) N noktasından

Çözüm

Levhaların özkütleleri farklı olduğu için, alanları ve özkütleleri çarpılarak levhaların kütlelerinin oranı bulunabilir.



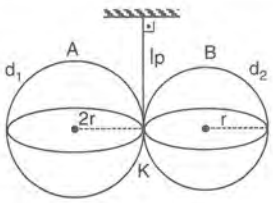
$\frac{G_X}{G_Y} = \frac{A_X.d_X}{A_Y.d_Y} = \frac{6.2d}{4.3d} = \frac{12}{12} = 1$

$G_X = G_Y$ olduğundan kütle merkezi O noktası olarak bulunur. Sistem M noktasından asılmalıdır.

Yanıt C

ÖRNEK SORU 7

Ayrı ayrı türdeş olan küreler şekildeki gibi yapıştırılıp K noktasından iple asıldığında yatay dengede kalıyor.

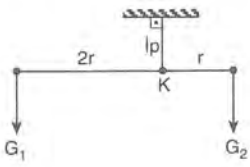


Buna göre, içleri dolu olan kürelerin özkütleleri $\frac{d_2}{d_1}$ oranı kaçtır?

A) 8 B) 12 C) 14 D) 16 E) 20

Çözüm

A küresinin ağırlığı G_1, B ninki G_2 olsun.



İpe göre moment dengesi kurulduğunda;

$G_1.2r = G_2.r$

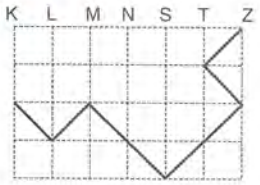
$d_1.V_1g.2r = d_2V_2g.r$

$\frac{4}{3}\pi 8r^3 . d_1 . g . 2r = \frac{4}{3}\pi r^3 . d_2 . g.r$

$\frac{d_2}{d_1} = 16$ bulunur.

Yanıt D

ÖRNEK SORU 8

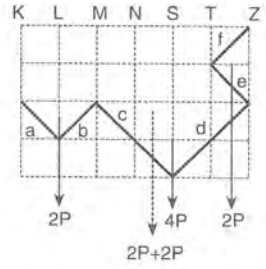


Aynı maddeden yapılmış metal çubuk şekildeki gibi kıvrılarak düşey düzlemde bir iple asılmak isteniyor.

Buna göre, metal çubuk hangi noktadan asılırsa şekildeki konumda dengede kalır?

A) LM arasından
B) MN arasından
C) NS arasından
D) N noktasından
E) S noktasından

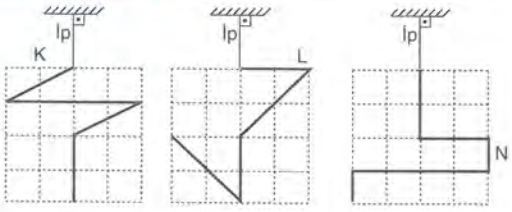
Çözüm



Çubukların ağırlıkları şekildeki gibi gösterilirse a ve b parçalarının ağırlığı 2P ile f ve e parçalarının ağırlığı 2P NS arasında birleşir. c ve d parçalarının ağırlığı 4P de S de olduğundan ağırlık merkezinin NS arasından geçen ip doğrultusunda olduğu görülür.

Yanıt C

ÖRNEK SORU 9



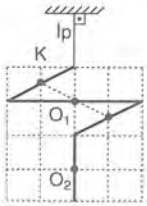
Düzgün, türdeş bir telin bükülmesiyle oluşturulan K, L ve M cisimleri iple tavana asılarak serbest bırakılıyor.

Buna göre, cisimlerin hangileri şekildeki gibi dengede kalır?

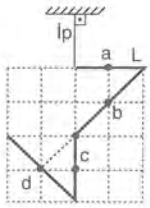
A) Yalnız K
B) Yalnız L
C) K ve L
D) L ve N
E) K ve N

Çözüm

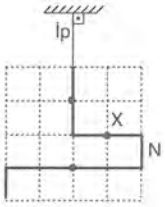
K cisminin ağırlık merkezi O_1 ile O_2 noktalarının arasında ve ipin uzantısında olduğu için cisim dengededir. İlk konumunu değiştirmeden dengede kalır.



b, c ve d parçalarının ortak ağırlık merkezi ipin uzantısındadır. Ancak a parçası L cisminin saat yönünde dönmesine sebep olur.

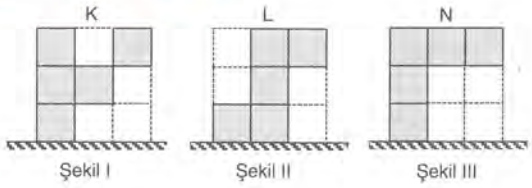


X parçası ağırlık merkezinin ipin doğrultusunda olmasına engel olduğu için N cisminin ağırlık merkezi ipin uzantısında değildir. Cisim dengeye gelmek için saatin dönüş yönünde döner. İlk konumunu değiştirmeden dengede kalamaz.



Yanıt A

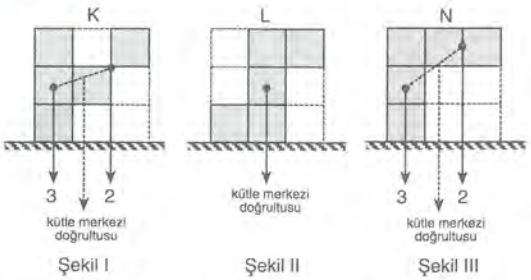
ÖRNEK SORU 10



Özdeş ve türdeş küplerden elde edilen K, L, N cisimleri yatay zemin üzerine Şekil I, II, III deki gibi bırakıldığında hangileri verilen konumda dengede kalır?

A) Yalnız K
B) Yalnız L
C) Yalnız N
D) K ve L
E) L ve N

Çözüm



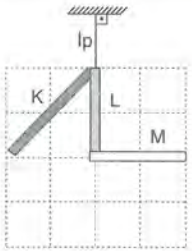
Şekil I ve III teki K ve N cisimlerinin ağırlık merkezinin düşey doğrultusu, cismin yere temas ettiği düzlemin dışında kalırken, Şekil II deki L cismininki ise düzlemin içinde kalır.

Sonuçta L cismi verilen konumda dengede kalır.

Yanıt B

ÖRNEK SORU 11

Herbiri kendi içinde türdeş olan K, L ve M çubuklarının birleştirilmesiyle elde edilen cisim şekildeki gibi dengededir.



Buna göre;

I. K çubuğunun kütlesi, L nin kütlesinden büyüktür.

II. K çubuğunun kütlesi, M nin kütlesine eşittir.

III. L çubuğunun kütlesi, M nin kütlesine eşittir.

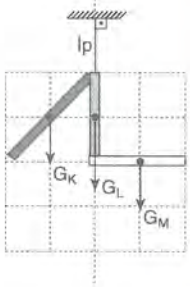
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

Çözüm

Önce, herbir çubuğun kütle merkezini bulalım ve G_K, G_L ve G_M ağırlık vektörlerini bu noktalara yerleştirelim. Cisim dengede olduğuna göre, ipin doğrultusuna göre moment alındığında;



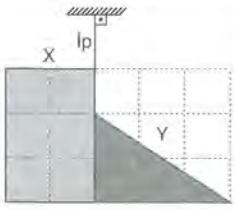
$G_K.1 = G_M.1$ eşitliğinden $G_K = G_M$ olduğu görülür. L çubuğunun ağırlığı ipin doğrultusundan geçtiği için moment denkleminde yer almaz. Dolayısıyla L nin ağırlığı hakkında birşey söylenemez.

(Cisimlerin ağırlıkları ile kütleleri doğru orantılıdır. G = mg)

Yanıt A

ÖRNEK SORU 12

Kendi içlerinde türdeş olan X ve Y levhalarından oluşan sistem şekildeki gibi dengede olduğuna göre;



I. Levhaların kalınlıkları eşit ise X in özkütlesi, Y ninkinden küçüktür.

II. Levhaların özkütleleri eşit ise Y levhası daha kalındır.

III. X ve Y aynı levhadan kesilmiş parçalar ise Y iki katlıdır.

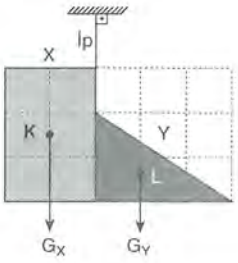
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm

Türdeş oldukları için, X levhasının ağırlık merkezi K, Y levhasının ağırlık merkezi L noktasıdır.



Ip doğrultusuna göre G_X ve G_Y nin momentleri yazıldığında,

$G_X.1 = G_Y.1$ eşitliği olmalıdır.

$G_X = G_Y$

X levhasının alanı, $A_X = 3.2 = 6$ br^2

Y levhasının alanı, $A_Y = \frac{2.3}{2} = 3$ br^2 dir.

Levhaların kalınlıkları eşit ise; X in alanı daha büyük olduğundan özkütlesi daha küçük olmalıdır.

$G_X = G_Y$

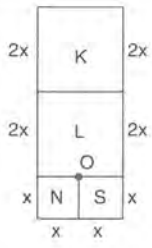
$A_X d_X = A_Y d_Y$, $A_X > A_Y \Rightarrow d_X < d_Y$

levhaların özkütleleri eşit ise; levhalar eşit kütleli olduğundan levhaların hacimleri de eşit olmalıdır. X in yüzey alanı Y ninkinin iki katı olduğundan Y levhasının kalınlığı X ninkinin iki katıdır.

Yanıt E

ÖRNEK SORU 13

Şekildeki levha, kendi içinde düzgün, türdeş kare biçimli, aynı kalınlıklı K, L, N, S parçalarından oluşmaktadır. Oluşturulan levhanın kütle merkezi O noktasıdır.



Buna göre, K, L, N, S parçalarının kütleleri sırasıyla m_K, m_L, m_S, m_N olduğuna göre,

I. $m_K = m_L$

II. $m_N = m_S$

III. $m_K + m_L < m_N + m_S$

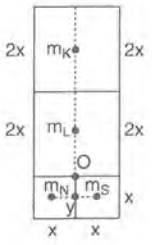
eşitliklerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I ve III

Çözüm

Kare şeklindeki levhaların kütle merkezi kenarortayların kesim noktasıdır.



Levhanın kütle merkezi O noktası olduğuna göre, N ve S levhalarının ortak kütle merkezi Y noktasında olmalıdır. Bu durumda N ve S levhalarının kütle merkezinin Y noktasına uzaklığı eşit olduğundan $m_N = m_S$ dir. II. eşitlik kesinlikle doğrudur.

K ile L levhalarının kütlelerinin eşit olduğu söylenemez.

I. eşitlik kesin değildir.

Kütle merkezi O noktası olduğundan, K ile L levhalarının kütlelerinin O noktasına göre momentleri toplamı, N ve S levhalarının kütlelerinin O noktasına göre momentleri toplamına eşit demektir.

Buna göre;

$m_K.3x + m_L.x = (m_N + m_S)\ .\ x/2$

$6m_K + 2m_L = m_N + m_S$

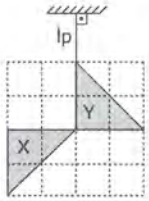
$m_K + m_L < m_N + m_S$ eşitliği yazılır.

Bu durumda III. eşitlik kesinlikle doğrudur.

Yanıt D

ÖRNEK SORU 14

Düzgün, türdeş X ve Y levhaları birleştirilerek ipe asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre, X ve Y levhaları için;

I. X ve Y levhalarının kütleleri eşittir.

II. Levhaların kalınlıkları eşit ise, X in özkütlesi Y den küçüktür.

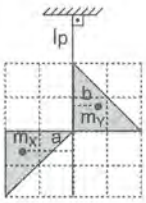
III. Levhaların özkütleleri eşit ise, X in kalınlığı Y ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm

X ve Y levhaları dengede kaldığına göre, ipe göre X ve Y levhalarının momentleri eşittir.



Moment eşitliği yazılırsa;

$m_X.a = m_Y.b$ olur.

$a > b$ olduğu için $m_Y > m_X$ dir.

I. yargı yanlıştır.

Levhaların kalınlıkları eşit ise;

özkütle: $d = m/V$

kütle: $m = d.V$ ifadesinden,

$m_Y > m_X$

$d_Y.V > d_X.V$

$d_Y > d_X$ bulunur.

II. yargı doğrudur.

Levhaların özkütleleri eşitse;

$m_Y > m_X$

$d.V_Y > d.V_X$

$V_Y > V_X$ bulunur.

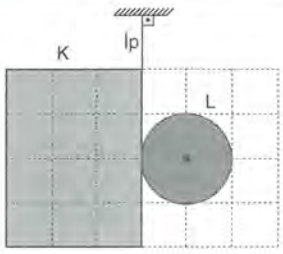
Levhaların alanları eşit olduğuna göre, Y nin kalınlığı X den büyüktür.

III. yargı yanlıştır.

Yanıt B

ÖRNEK SORU 15

K ve L cisimlerinden oluşan sistem şekildeki gibi dengededir.

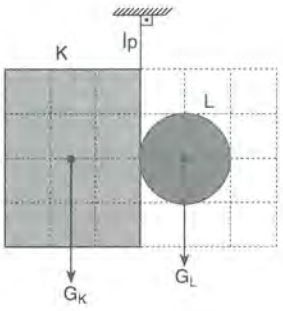


Aynı türdeş levhadan kesilen K ve L cisimlerinden K tek katlı olduğuna göre L cismi kaç katlıdır? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

Çözüm

K ve L aynı levhadan kesildiği için ağırlıkları doğrudan yüzey alanları ile orantılıdır.



K nin ağırlığı = $4.3 = 12\ br^2$

L nin tek katının ağırlığı, $\pi r^2 = 3$ olur, ancak L "n" kat ise ağırlığı n.3 olacaktır.

K ve L nin ağırlıklarının ip doğrultusuna göre momenti alındığında

$G_K.\frac{3}{2} = G_L.1$

$12.\frac{3}{2} = n.3.1$

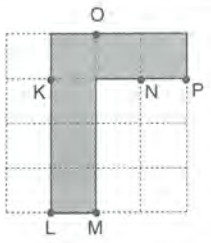
$n = 6$

L nin 6 katlı olması gerekir.

Yanıt E

ÖRNEK SORU 16

Türdeş ve özdeş kare levhalarından oluşan şekildeki cisim O noktasından bir iple asılıyor.

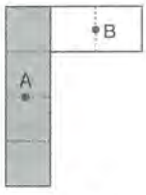


Cisim dengeye geldiğinde ipin doğrultusu hangi noktadan geçmiştir?

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

Çözüm

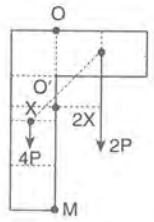
Bir cisim iple asılarak dengelendiğinde ipin doğrultusu mutlaka ağırlık merkezinden geçer. Bunun için öncelikle cismin ağırlık merkezini bulalım. Bunun için cismin bazı parçalarını kendi içinde gruplandırabiliriz. Taralı parçaların ağırlık merkezi A noktası diğer iki parçanın ağırlık merkezi B noktasıdır.



A noktasında 4 parça, B noktasında 2 parça bulunacağından;

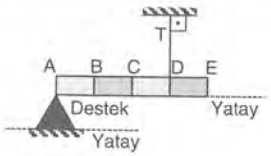
$G_A = 4P$, $G_B = 2P$ diyebiliriz.

Bu iki parçanın ip doğrultusuna göre momentleri 4PX = 2P.2X olmalıdır. Dolayısıyla ağırlık merkezi O' noktası olur ve ipin doğrultusu OO'M olacaktır.



Yanıt C

ÖRNEK SORU 17



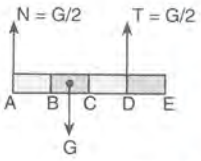
Eşit bölmeli çubuk destek ve ip yardımıyla şekildeki gibi dengelenmiştir.

İpteki gerilme kuvveti T nin ve destekteki tepki kuvveti N nin büyüklükleri eşit olduğuna göre, çubuğun ağırlık merkezi nerededir?

A) AB arasında
B) B noktasında
C) BC arasında
D) C noktasında
E) CD arasında

Çözüm

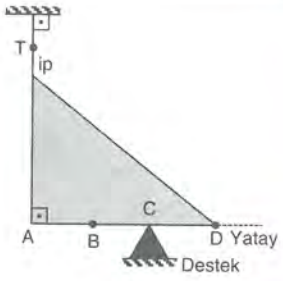
Sistem dengede olduğuna göre çubuğun ağırlığı G, AD uzunluğunun tam ortasında olmalıdır.



Yanıt C

ÖRNEK SORU 18

C noktasından bir destek üzerine yerleştirilen türdeş dik üçgen levha, düşey ip-le tavana asılarak şekildeki gibi dengelenmiştir.



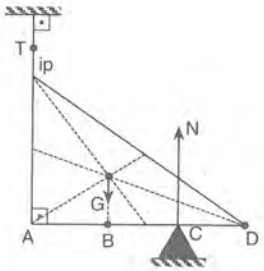
Buna göre, ipteki gerilme kuvveti T nin, levha ağırlığı G ye oranı, $\frac{T}{G}$ kaçtır?

(|AB| = |BC| = |CD|)

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 2

Çözüm

Ağırlık merkezi, kenarortaylarının kesim noktası olan türdeş üçgen levhanın G ağırlığı, ipteki gerilme kuvveti T, destek tepki kuvveti N şekildeki gibidir. Destek noktasına göre kuvvetlerin momenti yazıldığında;



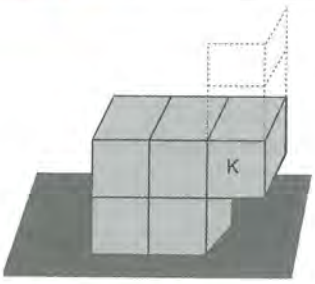
$\sum M_C = 0$

$\sum M_C = G \cdot 1 - T \cdot 2 = 0$, $G = 2T$

$\frac{T}{G} = \frac{1}{2}$ olur.

Yanıt D

ÖRNEK SORU 19

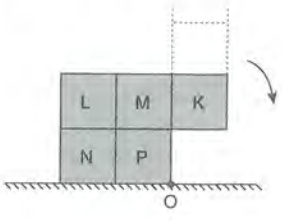


Özdeş ve türdeş küplerden oluşturulan şekildeki sistemin dengesi bozulmadan K küpü üzerine en çok kaç adet küp koyulabilir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

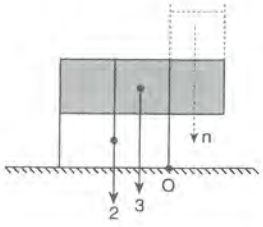
Çözüm

K küpü üzerine konulacak küplerin O noktasına göre momentleri toplamı K, L, M, N ve P parçalarının O noktasına göre momentleri toplamından büyük olursa sistem ok yönünde dönerek devrilir.



$2.1 + 3.\frac{1}{2} = n.\frac{1}{2}$

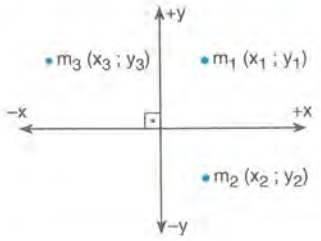
n = 7 adet



Yanıt E

KOORDİNAT SİSTEMİ İLE ORTAK KÜTLE MERKEZİNİN BULUNMASI

Bu yöntemde bir dik koordinat sistemine yerleştirilmiş cisimlerin kütleleri ve kütle merkezlerinin koordinatları belirtilir.



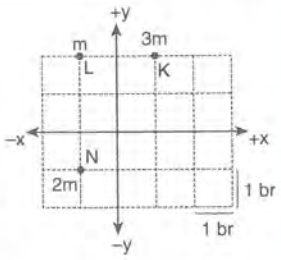
Ortak Kütle Merkezinin Koordinatları:

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

$$Y_{KM} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$ formülleri ile bulunur.

ÖRNEK SORU 20

Şekildeki xy koordinat sisteminde K, L, N cisimleri verilmiştir.



Cisimlerin kütleleri sırasıyla 3m, m ve 2m olduğuna göre, cisimlerin oluşturduğu sistemin kütle merkezinin koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

	X	Y
A)	0	–1
B)	1	–1
C)	0	1
D)	1	1
E)	1	0

Çözüm

Cisimlerin kütleleri ve bulundukları noktaların koordinatları;

3m, K (1 ; 2)

m, L (–1 ; 2)

2m, N(–1 ; –1) olur.

Sistemin kütle merkezinin koordinatları; x_{KM}, y_{KM}

$$x_{KM} = \frac{\sum(m \cdot x)}{\sum m} = \frac{m_K \cdot x_K + m_L \cdot x_L + m_N \cdot x_N}{m_K + m_L + m_N}$$

$$x_{KM} = \frac{3m \cdot 1 - m \cdot 1 - 2m \cdot 1}{3m + m + 2m} = 0$$

$$y_{KM} = \frac{\sum(m \cdot y)}{\sum m} = \frac{m_K \cdot y_K + m_L \cdot y_L + m_N \cdot y_N}{m_K + m_L + m_N}$$

$$y_{KM} = \frac{3m \cdot 2 + m \cdot 2 - 2m \cdot 1}{3m + m + 2m} = \frac{6m}{6m} = 1 \text{ br}$$

Ortak kütle merkezinin koordinatları (0,1) olur.

Yanıt C

BİR CİSİMDEN PARÇA KESİP ÇIKARTMA

Bir cisimden bir parça kesilip çıkarıldığında yeni ağırlık merkezinin yeri birçok yöntemle bulunabilir.

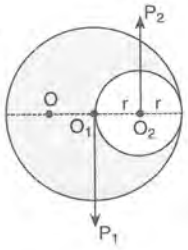
I. Yöntem

Çıkarılan parçanın ilk ağırlığı ile cismin ilk ağırlığı zıt yönlü kuvvetler kabul edilir.

Örneğin:

P_1 ağırlıklı 2r yarıçaplı türdeş daireden P_2 ağırlıklı r yarıçaplı daire şekildeki gibi kesilip çıkarılırsa; herhangi bir O noktasına göre moment alınarak;

$|OO_2| \cdot P_2 = P_1 \cdot |OO_1|$ eşitliğinden yeni ağırlık merkezinin yeri bulunur.

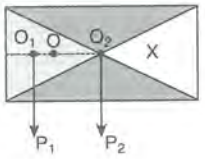


II. Yöntem

Kesilen parça çıkarıldıktan sonra, cismin kalan parçaları arasında ağırlık merkezi bulunabilir.

Örneğin:

Şekildeki dikdörtgen levhanın $\frac{1}{4}$ lük X parçası çıkarıldığında kalan parçanın ağırlık merkezi bulunurken, kalan cisim iki parçaya ayrılarak O noktasına göre moment alınırsa;

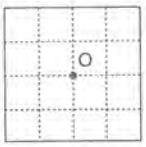


$P_1 \cdot |O_1O| = P_2 \cdot |O_2O|$ eşitliğinden ağırlık merkezinin yeri bulunur.

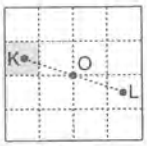
III. Yöntem

Düzgün, türdeş bir cisimden bir parça kesildiğinde yeni şeklin ağırlık merkezi, kesilen parçanın ilk ağırlık merkezine göre simetriği ile cismin ilk ağırlık merkezi arasındadır.

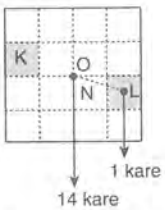
Örneğin:



Eşit bölmeli kare levhanın ağırlık merkezi O noktasıdır.



K karesi çıkarılırsa yeni ağırlık merkezi K nın simetriği L ye doğru kayar.



Yeni şeklin ağırlık merkezi OL arasındadır. Yeni şeklin ağırlık merkezi N karesi içindedir.

Örnek

Eşit bölmelendirilmiş düzgün türdeş kare levhanın ağırlık merkezi O noktasıdır.



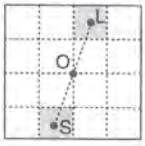
a) Kareden L parçası kesilip çıkarıldığında ağırlık merkezinin yerinin değişmemesi için hangi parçanın çıkarılması gerekir?

b) Kareden N parçası kesilip çıkarıldığında ağırlık merkezinin yeni yeri hangi bölge içinde kalır?

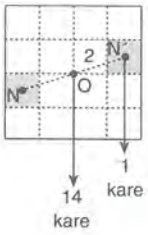
c) Kareden T ve S parçaları kesilip çıkarıldığında ağırlık merkezinin yeni yeri hangi bölge içinde kalır?

Çözüm

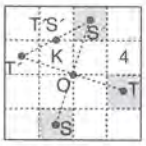
a) Kareden L parçası kesilip çıkarıldığında ağırlık merkezinin yerinin değişmemesi için simetriği olan S parçasının kesilip çıkarılması gerekir.



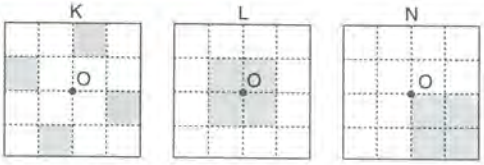
b) Kareden N parçası kesilip çıkarıldığında ağırlık merkezinin yeni yeri N nin simetriğinin ağırlık merkezi N' ile ilk ağırlık merkezi arasındadır. Buna göre, 2. bölgede olur.



c) Kareden T ve S parçaları kesilip çıkarıldığında ağırlık merkezinin yeni yerini bulmak için; S ve T nin simetrikleri bulunur. Simetrik parçaların ağırlık merkezleri birleştirilir. Elde edilen doğrunun orta noktası simetrik parçaların ağırlık merkezidir. Karenin yeni ağırlık merkezi T'S' ile O arasındadır. Buna göre, K bölgesindedir.



ÖRNEK SORU 21



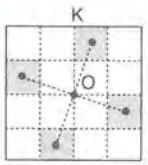
Düzgün, türdeş K, L, N kare levhalarından taralı parçalar çıkarılıyor.

Parçalar çıkarıldığında hangi levhaların ağırlık merkezinin yeri değişmez?

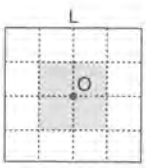
A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L

D) K ve N E) L ve N

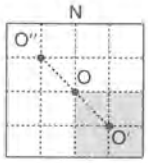
Çözüm



Çıkarılan parçaların ağırlık merkezi de O noktasıdır. Çünkü O noktasına göre birbirinin simetriği parçalar çıkarılmıştır. K levhasının ağırlık merkezinin yeri değişmez.



Çıkarılan parçaların ağırlık merkezi de O noktasıdır. L levhasının ağırlık merkezinin yeri değişmez.

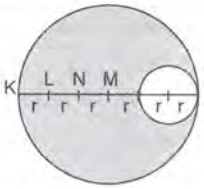


Çıkarılan parçaların ağırlık merkezi O' noktasıdır.
N levhasının yeni ağırlık merkezi O ile O'' arasındadır.

Yanıt C

ÖRNEK SORU 22

Merkezi M olan 3r yarıçaplı düzgün ve türdeş dairesel levhadan, yarıçapı r olan parça kesilip çıkarılıyor.



Buna göre, yeni ağırlık merkezinin yeri neresidir?

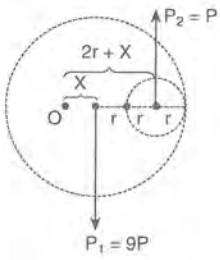
A) N noktasında B) L noktasında

C) LN arasında D) NM arasında

E) KL arasında

Çözüm

3r yarıçaplı dairesel levhanın alanının, r yarıçaplı dairesel levhanın alanına oranı o levhaların ağırlıkları oranına eşittir.



Buna göre;

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\pi(3r)^2}{\pi(r)^2} = 9$$

$P_1 = 9P$

$P_2 = P$

değerleri alınarak bileşke kuvvetin değeri bulunur. Bileşke kuvvetin yeri yeni ağırlık merkezinin yeridir.

Buna göre;

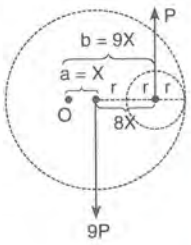
Bileşke kuvvetin bulunduğu yere göre toplam moment sıfıra eşitlenirse;

$\sum M = 0$

$\sum M = 9P \cdot x - P \cdot (2r + x) = 0$

$x = \frac{1}{4} r$ bulunur.

Ağırlık merkezinin yeri şu yöntemle de bulunabilir;



$\Sigma M = 9Pa - Pb = 0$

$9a = b$ bulunur.

$a = X$, $b = 8X$ olacaktır.

$8X = 2r$

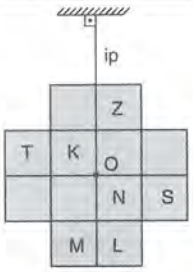
$X = \frac{r}{4}$

Yeni ağırlık merkezi NM arasındadır.

Yanıt D

ÖRNEK SORU 23

Eşit bölmelere ayrılmış, düzgün ve türdeş bir levha iple asılarak şekildeki gibi dengelenmiştir.



Buna göre,

I. T ile S

II. K ile L

III. M ile N

parça çiftlerinden hangileri tek başına kesilip atılırsa, levhanın konumunda bir değişiklik olmaz?

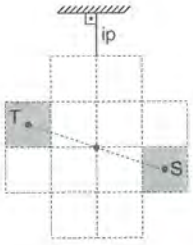
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) I ve II E) I, II ve III

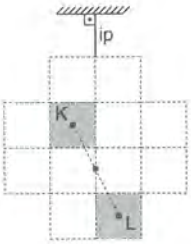
Çözüm

Levhadan parçalar çıkarılıp atıldığında dengenin bozulmaması için, geride kalan şeklin kütle merkezinin ipin uzantısı üzerinde olması gerekir. Bu durumda çıkan parçaların ipin geçtiği eksene göre momentleri eşit ve zıt yönlü olmalıdır.

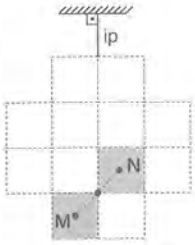
I. T ile S parçaları çıkarılırsa geride kalan şeklin kütle merkezi yine O noktası olur. Denge bozulmaz.



II. K ile L parçaları çıkarılırsa geride kalan şeklin kütle merkezi ipin uzantısı üzerinde olur. Denge bozulmaz.



III. M ile N parçaları çıkarılırsa geride kalan şeklin kütle merkezi ipin uzantısı üzerinde olur. Denge bozulmaz.



Yanıt E

ÖRNEK SORU 24

Şekildeki eşit bölmeli, düzgün, türdeş kare levhadan K karesi kesilip Z nin üzerine yapıştırılıyor.



Kütle merkezinin yerinin değişmemesi için;

I. L karesi kesilip 3 üzerine,

II. T karesi kesilip 2 üzerine,

III. N karesi kesilip 1 üzerine

yapıştırma işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I ve III

Çözüm

Bir cismin bir parçası kesilip çıkarıldığında cismin kütle merkezinin yerinin değişmemesi için kütle merkezine göre simetrik bir parça daha kesilip çıkarılmalıdır. Çıkarılan bu parçalar kütle merkezine göre simetrik yapıştırılırsa cismin kütle merkezinin yeri değişmez.

Karenin kütle merkezi O noktası olduğuna göre;

K karesi kesildiğinde, L karesinin kesilmesi gerekir.Kesilen K karesi Z nin üzerine, L karesi de 3 nolu parça üzerine yapıştırılırsa karenin kütle merkezinin yeri değişmez.



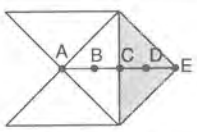


Yanıt A

ÖRNEK SORU 25



Şekil I



Şekil II

Kalınlığı her yerde aynı olan türdeş kare levhadan Şekil I deki taralı kısım çıkarılarak Şekil II deki gibi ekleniyor.

Buna göre, ağırlık merkezinin yeni yeri neresidir?

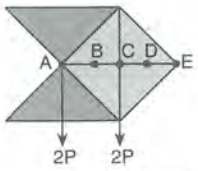
(Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) B noktasında B) C noktasında C) AB arasında

D) BC arasında E) CD arasında

Çözüm

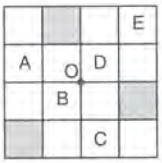
Yeni sistemin P ağırlıklı özdeş dört parçadan oluştuğu kabul edilerek A ve C noktalarında ağırlık merkezleri oluşturulur. Sistemin ağırlık merkezi B noktasında olur.



Yanıt A

ÖRNEK SORU 26

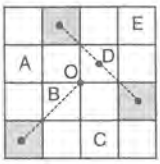
Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş kare levhanın taralı bölümlerine aynı maddeden kesilmiş birer tane küçük kare levha yapıştırılmıştır.



Levhanın kütle merkezinin O noktasında olabilmesi için A, B, C, D, E bölgelerinden hangisine aynı kare levhadan yapıştırılmalıdır?

A) E B) C C) D D) A E) B

Çözüm

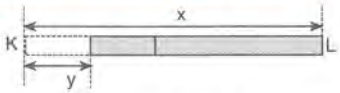


Parça yapıştırılmadan önce kütle merkezi O noktası olan levhaya, parça yapıştırıldıktan sonra da kütle merkezinin değişmemesi için, yapıştırılan parçaların da kütle merkezi O noktasında olmalıdır.

Yapıştırılan üç parça ile birlikte D bölmesine de bir parça yapıştırılırsa bu dört parçanın kütle merkezi O noktasında olur.

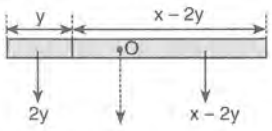
Yanıt C

BİR CİSMİ KENDİ ÜZERİNE KATLAMAK



X boyundaki türdeş KL çubuğunun K ucundan y uzunluktaki parçası kendi üzerine katlanırsa ağırlık merkezinin yeni yeri katlanmayan uca doğru kayar.

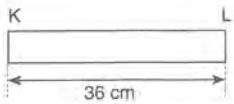
Yeni ağırlık merkezinin yerini bulmak için katlanan parçayı bir cisim, katlanmayan parçayı ayrı bir cisim olarak kabul edip öncelikle ağırlık merkezleri tespit edilir.



Uzunluklarla ağırlıklar doğru orantılı olduğundan ağırlıklar bulunur. Sonra da toplam momentin sıfır olduğu yer yani yeni ağırlık merkezinin yeri bulunur.

ÖRNEK SORU 27

36 cm uzunluğundaki KL çubuğunun L ucundan 12 cm si kendi üzerine katlanıyor.



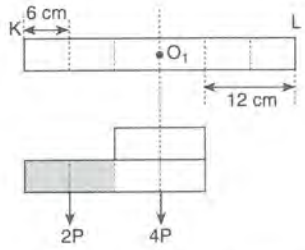
KL çubuğu türdeş olduğuna göre, kütle merkezi kaç cm yerdeğiştirmiştir?

A) 12 B) 8 C) 6 D) 4 E) 2

Çözüm

1. Yöntem

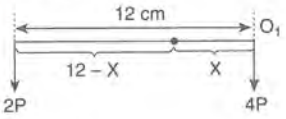
Oluşan yeni şekli iki farklı çubuğun birleştirilmesi olarak ele alabiliriz.



$2P.(12 - X) = 4P.X$

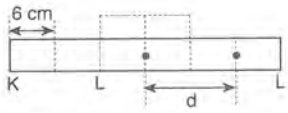
$X = 4cm$

Çubuğun ilk kütle merkezi O_1 olduğuna göre, kütle merkezi K ye doğru 4 cm yer değiştirmiştir.



2. Yöntem

M kütleli bir parçada m kütleli bir kısım d kadar kayarsa kütle merkezi $\Delta X = \frac{m}{M}$. d kadar kayar.



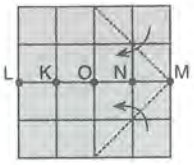
$M = 36$ $m = 12$ $d = 12$ cm

$\Delta X = \frac{12}{36} . 12 = 4$ cm

Yanıt D

ÖRNEK SORU 28

Eşit bölmeli, düzgün türdeş kare levha kesikli çizgilerden katlanıyor.



Buna göre, yeni şeklin ağırlık merkezi nerededir?

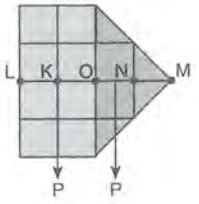
A) K noktasında B) KO arasında

C) ON arasında D) N noktasında

E) KL arasında

Çözüm

Yeni şeklin dikdörtgen ve üçgen levhadan oluştuğunu kabul edip, ağırlık merkezleri ve ağırlıklar şekildeki gibi gösterilirse;

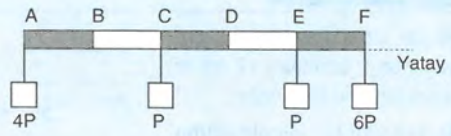


Yeni şeklin ağırlık merkezi KO arasında oluşur.

Yanıt B

SINIF SORULARI

1

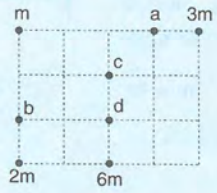


Ağırlığı önemsenmeyen türdeş çubuğun üzerine asılı olan cisimlerle beraber şekildeki gibi yatay dengede kalabilmesi için nereden asılması gerekir?

ÇÖZÜM:

http://www.etkinlikpaylas.com/

2



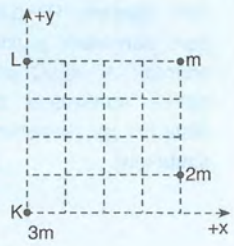
m, 2m, 3m ve 6m kütleli parçacıklardan oluşan sistemin ortak kütle merkezi nerededir?

ÇÖZÜM:

3

Özdeş karelerden oluşan şekildeki düzlemde karelerin her bir kenarı 1 birimdir.

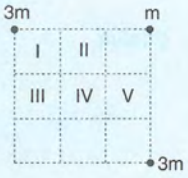
3m kütlesi K noktasından L noktasına götürülürse sistemin kütle merkezi hangi yönde kaç birim hareket eder?



ÇÖZÜM:

4

m, 3m ve 3m kütleli parçacıklardan oluşan sistemin ortak kütle merkezi hangi bölge içindedir?

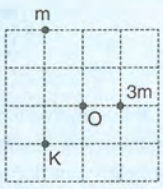


ÇÖZÜM:

5

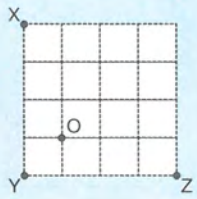
Şekildeki m, 3m ve K cisminin kütle merkezi O noktasıdır.

Buna göre, K cisminin kütlesi kaç m dir?



ÇÖZÜM:

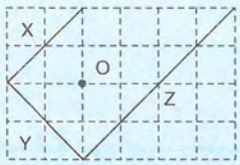
6 ***Birim kare üzerindeki X, Y, Z cisimlerinin ağırlık merkezi O noktası olduğuna göre, cisimlerin ağırlıkları arasındaki ilişki nedir?***



ÇÖZÜM:

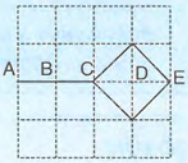
7 *X, Y, Z düzgün ve türdeş telleri şekildeki gibi birleştirildiğinde sistemin ağırlık merkezi O noktası oluyor.*

Buna göre, m_X , m_Y , m_Z kütleleri arasındaki ilişki nedir?



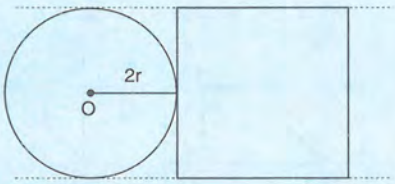
ÇÖZÜM:

8 ***Şekildeki gibi kıvrılmış bir telin verilen konumdaki ağırlık merkezi nerededir?*** *(Bölmeler eşit aralıklıdır.)*



ÇÖZÜM:

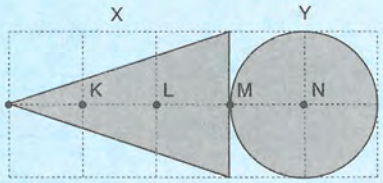
9



Aynı türdeş telden yapılan çember ve kare çerçeveden oluşan şekildeki sistemin kütle merkezi O noktasından kaç r uzaktadır? *(O: çemberin merkezidir. $\pi = 3$ alınız)*

ÇÖZÜM:

10

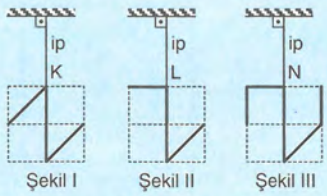


Aynı türdeş maddeden yapılan X üçgen levhası ile Y dairesi şekildeki gibi birleştirilmiştir.

X ve Y nin kalınlıkları aynı olduğuna göre bu sistemin kütle merkezi nerededir? *($\pi = 3$)*

ÇÖZÜM:

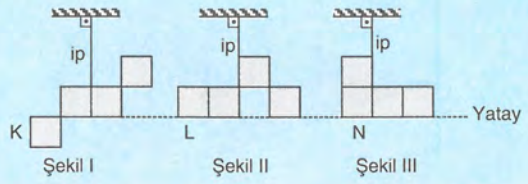
11



K, L, N noktalarından asılan düzgün ve türdeş tellerden hangileri asıldığı konumda dengede kalır? *(Bölmeler eşit aralıklıdır.)*

ÇÖZÜM:

12

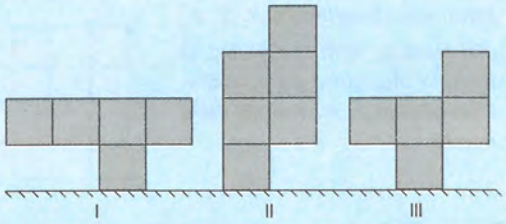


Eşit bölmeli, türdeş K, L, N levhaları düşey düzlemde Şekil I, II ve III teki gibi asılmıştır.

Levhalar serbest bırakıldıklarında hangileri şekillerdeki konumlarını değiştirmeden dengede kalır?

ÇÖZÜM:

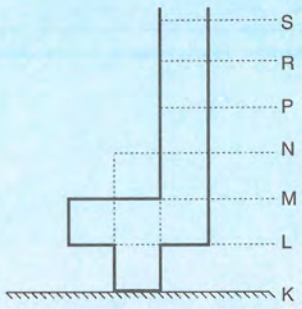
13



Birbirine yapıştırılmış özdeş ve türdeş küplerden yapılmış I, II ve III sistemlerinden hangileri serbest bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalabilir?

ÇÖZÜM:

14



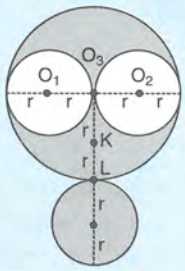
Düşey kesiti şekildeki gibi olan kap eşit hacim bölmelerine ayrılmıştır.

Kabın kütlesi önemsenmediğine göre, kaba en çok hangi seviyeye kadar su doldurulup, kap serbest bırakıldığında devrilmeden dengede kalabilir?

ÇÖZÜM:

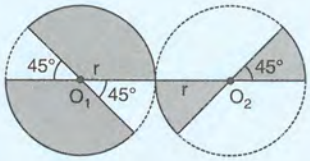
15 *O_3 merkezli türdeş levhadan şekildeki gibi iki dairesel parça kesilip çıkarılıyor. Kesilen parçalar üst üste yapıştırılarak L noktasına ekleniyor.*

Buna göre, yeni oluşan şeklin ağırlık merkezi nerede olur?



ÇÖZÜM:

16 ***Yarıçapları r olan O_1 ve O_2 merkezli taralı türdeş dairesel parçaların ağırlık merkezi O_1 den kaç r uzaklıktadır?***



ÇÖZÜM:

17



Şekildeki eşit bölmeli türdeş çubuğun A ucu E ucuna çakışacak şekilde katlanırsa yeni şeklin ağırlık merkezi nerede olur?

ÇÖZÜM:

18

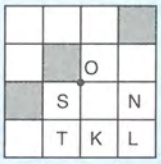


Herbir bölmesi d uzunluğunda olan KL çubuğu, L ucu M noktasına gelecek şekilde katlanıyor.

KL çubuğu türdeş olduğuna göre, çubuğun kütle merkezi kaç d yerdeğiştirir?

ÇÖZÜM:

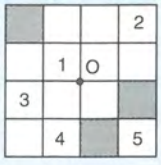
19 *Eşit karelere bölünmüş şekildeki düzgün ve türdeş levhanın kütle merkezi O noktasıdır. Levhanın üzerine taralı parçalar ekleniyor.*



Levhanın kütle merkezinin yerinin değişmemesi için S, N, T, K, L parçalarından hangilerine de parça eklenmelidir?

ÇÖZÜM:

20 *Ağırlık merkezi O noktası olan şekildeki eşit kare bölmeli türdeş levhadan taralı bölmeler çıkartılıyor.*



Buna göre, ağırlık merkezinin yine O noktası olması için numaralandırılmış bölmelerden hangilerinin de çıkartılması gereklidir?

ÇÖZÜM:

21 *Eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş levhadan taralı parçalar kesilip atılıyor.*



Ağırlık merkezinin yine O noktası olması için,

I. Yalnız N parçasını çıkarmak,

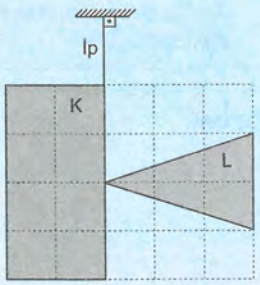
II. M, K ve P parçalarını da çıkarmak,

III. N parçasını K'nın üzerine yapıştırmak

işlemlerinden hangileri <u>tek başına</u> yapılabilir?

ÇÖZÜM:

22 *K dikdörtgen levhası ile L üçgen levhasının birleştirilmesiyle elde edilen sistem şekildeki gibi dengededir.*



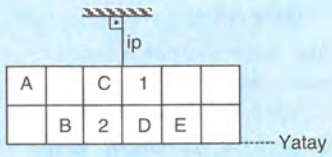
K ve L cisimleri kendi içlerinde türdeş olduklarına göre;

a) Levhaların kütlelerinin $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

b) Levhaların yapıldıkları maddelerin özkütlelerinin $\frac{d_K}{d_L}$ oranı kaçtır?

ÇÖZÜM:

23



Eşit karelere bölünmüş şekildeki düzgün ve türdeş levha yatay dengede olup, 1 numaralı parça kesilip, 2 numaralı parçanın üzerine yapıştırılıyor.

Buna göre,

I. A parçasını kesip, B nin üzerine yapıştırmak,

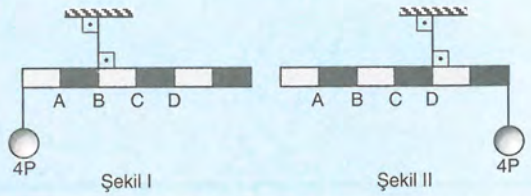
II. B parçasını kesip, C nin üzerine yapıştırmak,

III. D parçasını kesip, E nin üzerine yapıştırmak

işlemlerinden hangileri <u>tek başına</u> yapıldığında levhanın yatay dengesi <u>bozulmaz?</u>

ÇÖZÜM:

24

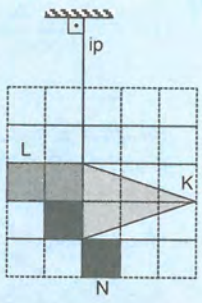


Eşit bölmelendirilmiş bir çubuk Şekil I ve II deki gibi dengededir.

Buna göre, çubuğun ağırlık merkezi nerededir?

ÇÖZÜM:

25 Eşit bölmeli ve eşit kalınlıktaki K, L, N levhaları birbirine yapıştırılarak iple asıldığında şekildeki konumda dengede kalıyor.



Düzgün ve türdeş K ve L levhalarının ağırlıkları eşit olduğuna göre;

I. N levhası türdeştir.

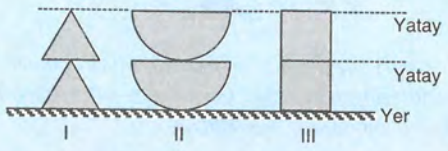
II. K levhasının özkütlesi, L ninkinden küçüktür.

III. L ve N levhalarının ağırlıkları eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

ÇÖZÜM:

26

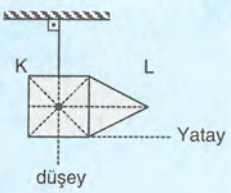


Düzgün, türdeş levhalardan özdeş parçalarla oluşturulan sistemlerin ağırlık merkezlerinin yere olan düşey uzaklıkları sırasıyla y_1 , y_2 ve y_3 tür.

Buna göre, y_1 , y_2 ve y_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

ÇÖZÜM:

27 Kare şeklindeki K levhası ile üçgen şeklindeki L levhası yapıştırılarak şekildeki gibi dengede tutuluyor.



Buna göre,

I. K levhası türdeş değildir.

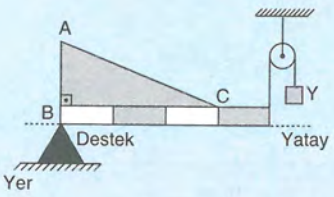
II. K nın kütlesi, L ninkinden büyüktür.

III. İpteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü K nın kütlesinin iki katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

ÇÖZÜM:

28

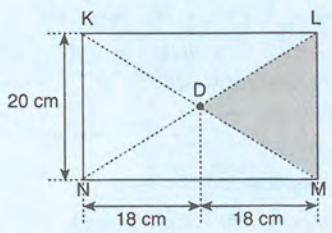


Şekildeki düzgün, türdeş çubuk, türdeş ABC üçgen levhası ve Y cisminden oluşan sistem dengededir.

Çubuğun ağırlığı P, üçgeninin ağırlığı 2P olduğuna göre, Y nin ağırlığı kaç P olur?

ÇÖZÜM:

29

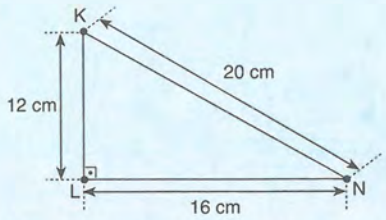


Şekildeki düzgün, türdeş KNML dikdörtgen levhasından DML kısmı çıkarılıyor.

Buna göre, geri kalan parçanın ağırlık merkezi D den kaç cm uzaktadır?

ÇÖZÜM:

30

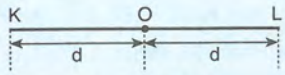


48 cm uzunluğunda türdeş bir telden şekildeki gibi bir dik üçgen oluşturuluyor.

Buna göre, üçgenin ağırlık merkezi LN kenarının ortasından kaç cm uzaktadır?

ÇÖZÜM:

31



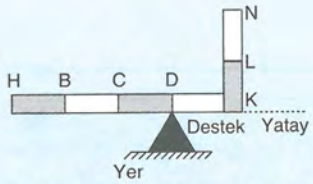
Şekildeki düzgün, türdeş 2d boyundaki KL çubuğunun kütle merkezi O noktasıdır. Çubuğun L ucundan başlayarak x kadar kısmı kendi üzerine katlandığında, kütle merkezi

Onoktasından $\frac{2d}{25}$ kadar kaymaktadır.

Buna göre, x uzunluğu kaç d olur?

ÇÖZÜM:

32



Şekildeki düzgün, türdeş ince HK ve KN çubuklarının birbirine yapıştırılmasıyla oluşturulan cisim destek üzerine bırakıldığında dengede kalıyor.

Buna göre,

I. HK ve KN çubuklarının ağırlıkları eşittir.

II. Cismin ağırlık merkezi D noktasıdır.

IIII. Cisim D noktasında asılırsa şekildeki gibi dengede kalır.

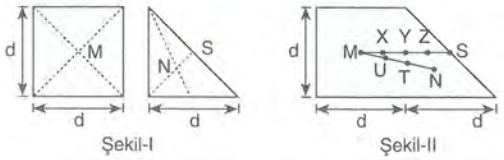
yargılarından hangileri doğrudur?

(Çubukların kalınlığı önemsizdir.)

ÇÖZÜM:

KONU İLE İLGİLİ SINAV SORULARI

1.



Şekil-I Şekil-II

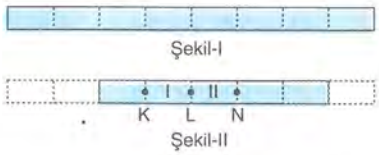
Şekil I deki kare biçimli ince ve türdeş levhanın ağırlık merkezi M, türdeş üçgen levhanınki N dir.

Bu ikisinin yan yana gelmesiyle oluşan, Şekil-II deki levhanın ağırlık merkezi hangi nokta olur?

(MX = XY = YZ = ZS ve MU = UT = TN)

A) X B) Y C) Z D) T E) U

2.



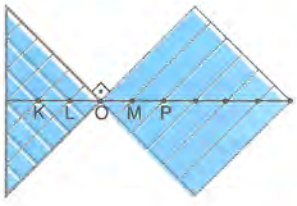
Şekil-I

Şekil-II

Şekil I deki gibi 8 eşit parçadan oluşmuş düzgün ve türdeş metal şeridin bir ucundan iki, öteki ucundan da bir parçası, şekil II deki gibi, kendi üstüne katlanırsa, ağırlık merkezi nerede bulunur?

A) K noktasında B) I bölgesinde
C) L noktasında D) II bölgesinde
E) M noktasında

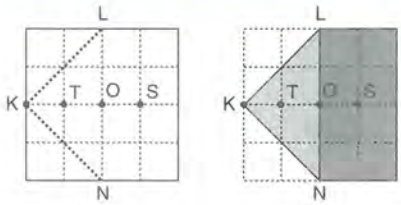
3. Düzgün, türdeş ve ince metalden iki özdeş kare kesiliyor. Bunlardan biri, bir köşegeni boyunca kendi üzerine katlanıyor ve bu iki parça şekildeki gibi birleştiriliyor.



Bu levhanın ağırlık merkezi nerededir? (Şekildeki bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) O noktasında B) M noktasında
C) L-O arasında D) O-M arasında
E) M-P arasında

4.



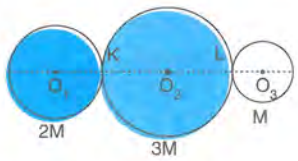
Şekil-I Şekil-II

Şekil-I deki ince ve türdeş metalden yapılmış kare levhanın kütle merkezi O noktasındadır.

Bu levha, şekil-II deki gibi KL ve KN boyunca kendi üzerine katlanırsa, kütle merkezi nerede bulunur?

A) T noktasında B) T-O arasında
C) O noktasında D) O-S arasında
E) S noktasında

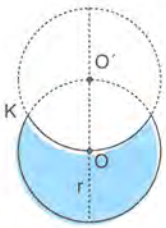
5. **Kütleleri 2M, 3M, M olan daire biçiminde, türdeş ince levhalardan oluşmuş şekildeki cismin ağırlık merkezi nerededir?**

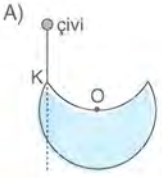


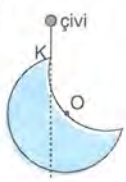
A) O_1 - K arasında B) K noktasında
C) K - O_2 arasında D) O_2 noktasında
E) O_2 - L arasında

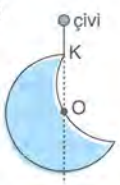
6. Dairesel türdeş bir levhadan şekildeki gibi kesilerek elde edilen taralı parça, K noktasına bağlı iple çiviye asılıyor.

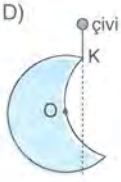
Bu parça, aşağıdakilerden hangisine benzer konumda dengede kalır?

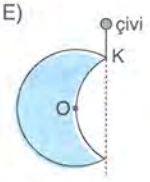


A)


B)


C)


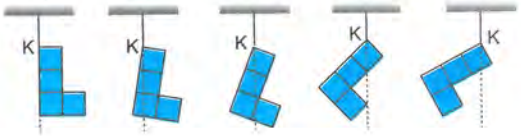
D)


E)


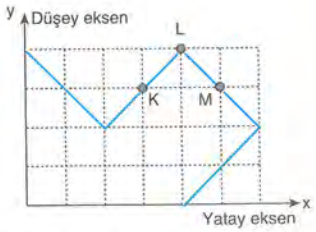
7. Dört özdeş ve türdeş kareden oluşmuş L biçimindeki levha, K noktasına bağlanmış bir iple tavana asılıyor.

Bu levha aşağıdakilerden hangisine benzer konumda dengede kalır?

A) B) C) D) E)



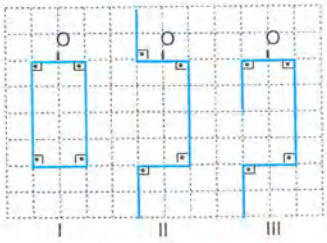
8. Bükülmüş türdeş bir tel belli bir noktasından asıldığında, X Y düşey düzleminde, şekildeki gibi dengede kalıyor.



Bu telin asılma noktası neresidir?

A) K noktasıdır.
B) K-L nin orta noktasıdır.
C) L noktasıdır.
D) L-M nin orta noktasıdır.
E) M noktasıdır.

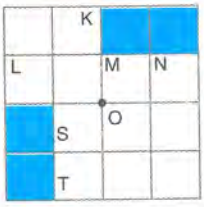
9. Özdeş ve türdeş 3 metal çubuğa şekildeki I, II, III biçimleri verilmiştir.



Biçimlendirilen bu çubuklar bir iple O noktasından asıldıklarında, hangilerinin uzun kenarı <u>düşey doğrultuda</u> kalır?

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

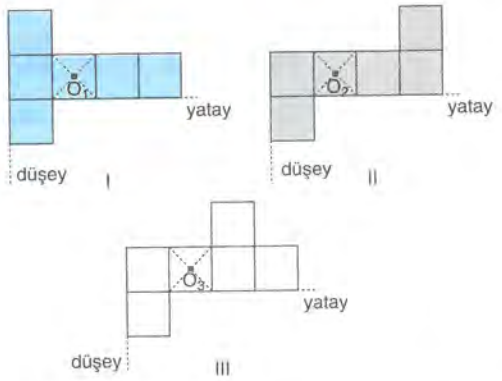
10. Eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş bir levhanın kütle merkezi O dur.



Levhadan şekildeki taralı karelerle birlikte, <u>harflerle belirtilen karelerden hangi ikisi</u> daha çıkarılırsa kütle merkezi yine O olur?

A) K ve L
B) M ve T
C) N ve T
D) M ve S
E) S ve N

11.

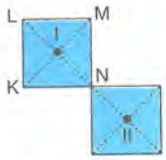


Eşit karelere bölünmüş düzgün türdeş I, II, III levhalarının O_1, O_2, O_3 noktalarından levha düzlemlerine dik, sürtünmesiz miller geçirilmiştir. Bu levhalar düşey düzlemde şekildeki konumlarda tutulmaktadır.

Levhalar serbest bırakılırsa, hangilerinin <u>konumu değişmez</u>?

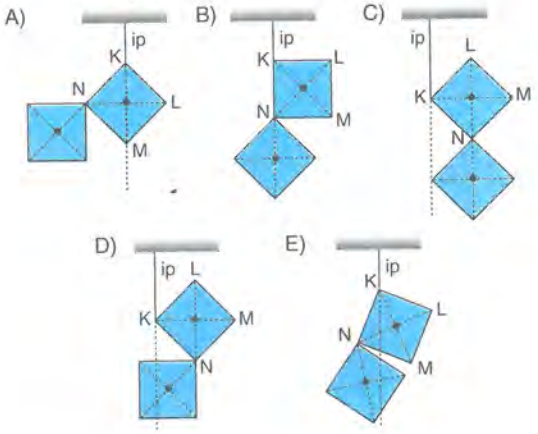
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

12. Kare biçimli, düzgün türdeş ve özdeş I ve II levhaları, şekildeki gibi, N köşesinden birbirine tutturulmuştur. Levhalardan her biri, N den geçen ve düzlemlerine dik olan eksen çevresinde serbestçe dönebilmektedir.

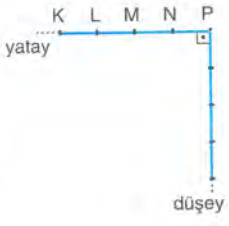


I levhası K köşesine bağlı bir iple tavana asılırsa, denge konumu aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A) B) C) D) E)



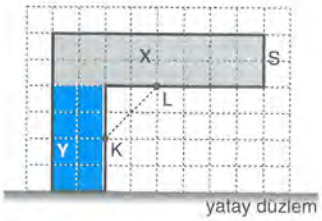
13. Türdeş ve düzgün bir tel, tam ortasından dik açı yapacak biçimde büküldükten sonra şekildeki konumda tutuluyor.



Bu tel, aşağıdaki noktaların hangisinden asılıp, serbest bırakılırsa şekildeki konumunu <u>değiştirmez</u>? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

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

14. Türdeş X prizması ile türdeş Y prizmasının yapıştırılmasıyla oluşturulan cisim şekildeki konumda dengededir.



Buna göre,

I. Y nin kütlesi X inkinden büyüktür.

II. Oluşturulan cismin kütle merkezi KL arasındadır.

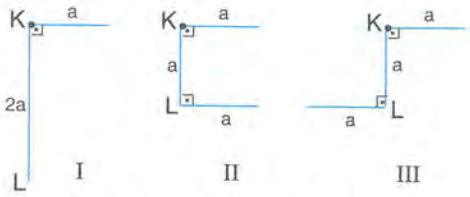
III. Cisim, S yüzeyi üzerine oturtulduğunda da dengede kalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

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

15.



Özdeş ve türdeş üç metal çubuğa şekildeki I, II, III biçimleri verilmiştir.

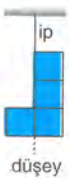
Bu çubuklar birer iple K noktalarından tavana asıldıklarında, hangilerinin KL kesimi düşey konuma gelir?

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

16. Eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş levhalar, iplere asılı olarak aşağıdaki konumlarda tutuluyor.

Levhalar serbest bırakılırsa hangisinin konumu değişmez?

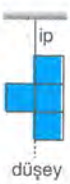
A)



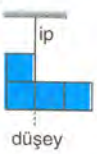
B)



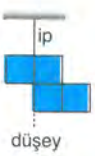
C)



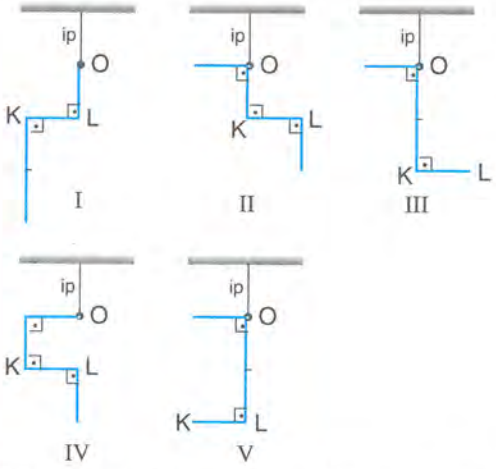
D)



E)



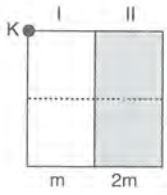
17. Özdeş ve türdeş dörder parçadan oluşan metal çubuklara şekildeki I, II, III, IV, V biçimleri veriliyor ve her biri O noktasından bir iple asılıyor.



Çubuklar denge durumuna ulaştığında, hangisinin KL kesimi yatay konumda kalır?

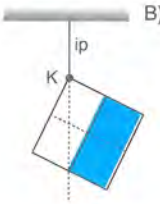
A) I B) II C) III D) IV E) V

18. Kütleleri m, 2m olan eşit bölmeli, düzgün ve türdeş I ve II levhaları şekildeki gibi birbirine tutturularak K noktasından bir iple asılıyor.

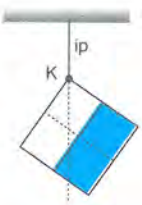


Bu levhalar aşağıdakilerden hangisine benzer konumda dengede kalır?

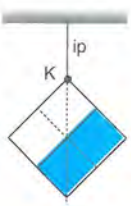
A)



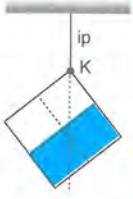
B)



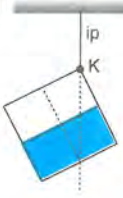
C)



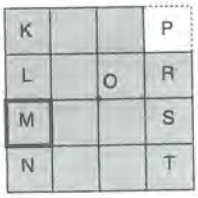
D)



E)



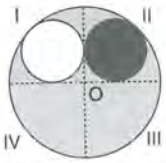
19. Eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş bir levhanın kütle merkezi O noktasındadır. Levhanın şekilde harflerle belirtilen karelerinden P çıkarılarak M nin üzerine yapıştırılıyor.



Levhanın kütle merkezinin yine O noktasında kalması için, hangi kare çıkarılıp hangisinin üzerine yapıştırılmalıdır?

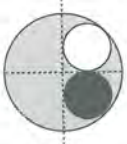
	Çıkarılacak kare	Üzerine yapıştırılacak kare
A)	T	K
B)	L	T
C)	N	R
D)	S	L
E)	K	S

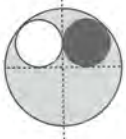
20. Dört eşit parçaya bölünmüş daire biçimli türdeş ve düzgün bir levhanın I. bölmesinden çıkarılan dairesel bir parça, şekildeki gibi II. bölmesine yapıştırılmıştır.



Levha, O merkezinden geçen, düzlemine dik bir eksen çevresinde serbestçe dönebilmektedir.

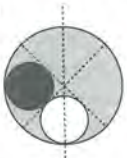
Bu eksen yatay konumdayken, levhanın denge durumu aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)

düşey

B)

düşey

C)

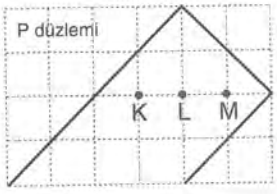
düşey

D)

düşey

E)

düşey

21. **P düzlemi içinde şekildeki gibi bükülmüş düzgün ve türdeş telin kütle merkezi nerededir?**



A) K noktasında

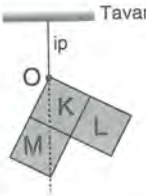
B) KL uzunluğunun orta noktasında

C) L noktasında

D) LM uzunluğunun orta noktasında

E) M noktasında

22. Düzgün ve türdeş K, L, M karelerinden oluşan levha O köşesinden tavana asıldığında, şekildeki konumda dengede kalıyor.



Buna göre,

I. K nin kütlesi L ninkine eşittir.

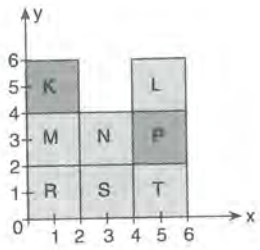
II. K nin kütlesi M ninkine eşittir.

III. M nin kütlesi L ninkine eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

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

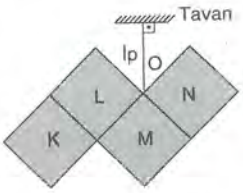
23. Türdeş ve özdeş 10 kareden oluşan şekildeki düzgün ince levhanın L, M, N, R, S, T parçaları tek; K, P parçaları da çift katlıdır.



Buna göre, bir levhanın kütle merkezinin koordinatları (x, y) aşağıdakilerden hangisidir?

A) (2, 2) B) (2, 3) C) (2, 4) D) (3, 3) E) (3, 4)

24. Düzgün ve türdeş K, L, M, N karelerinin kütleleri sırasıyla m_K, m_L, m_M, m_N dir. Bu karelerden oluşan levha O noktasından tavana bir iple asıldığında şekildeki konumda dengede kalıyor.

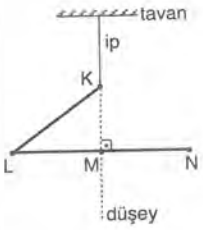


Buna göre, aşağıdaki eşitliklerden hangisi <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) $m_K = m_L$ B) $m_K = m_M$ C) $m_L = m_N$

D) $m_L = m_M$ E) $m_M = m_N$

25. Şekildeki KLMN çubuğu, düzgün ve türdeş KL, LM, MN çubuk parçalarının uç uca eklenmesiyle elde edilmiştir. KLMN çubuğu K noktasından bir iple asıldığında denge konumu şekildeki gibi oluyor.



<u>LM nin uzunluğu MN ninkine eşit</u> olduğuna göre;

I. KL nin kütlesi LM ninkine eşittir.

II. KL nin kütlesi MN ninkine eşittir.

III. LM nin kütlesi MN ninkine eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

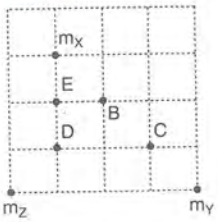
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

1.E	2.D	3.D	4.D	5.C	6.B	7.C	8.B	9.E	10.C	11.A	12.E	13.D	14.A
15.C	16.B	17.C	18.D	19.C	20.A	21.B	22.E	23.D	24.C	25.E			

ÇKS KİTAPÇIĞINIZIN BUNDAN SONRAKİ KISMI ÖDEV TESTLERİNE AYRILMIŞTIR.

KİTAPÇIĞIN DİĞER KISMINA GEÇİNİZ.

13.

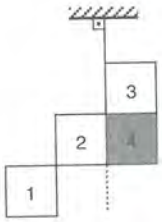


Eşit bölmelere ayrılmış yatay düzleme noktasal m_X, m_Y ve m_Z kütleli cisimler şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

$m_X > m_Y$ olduğuna göre, sistemin kütle merkezi hangi noktalar olabilir?

A) Yalnız E B) Yalnız D C) B ve D D) C ve E E) D ve E

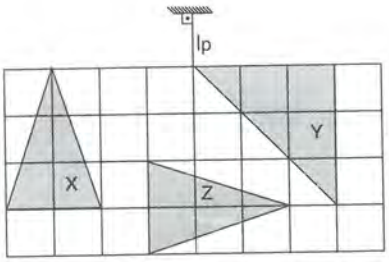
14. Şekildeki gibi birbirine yapıştırılmış düzgün, türdeş kare levhalardan 1, 2, 3 numaralı olanlar tek katlı, taralı olan 4 numaralı kare n katlıdır.



Şekildeki gibi asıldığında dengede kaldığına göre, n kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

15.



Düzgün, türdeş ve eşit bölmeli dikdörtgen levha iple asıldığında, şekildeki gibi yatay olarak dengede kalıyor.

Taralı olan X, Y ve Z üçgen levhalarından;

I. Yalnız Z

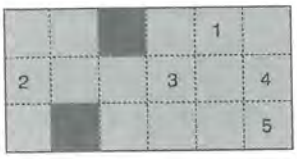
II. X ve Y birlikte

III. Y ve Z birlikte

hangileri kesilip atılırsa levha yine şekildeki gibi yatay dengede kalır?

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

16.

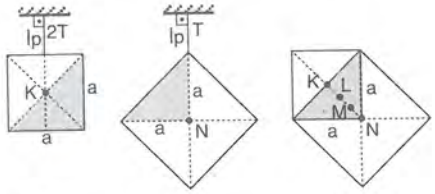


Türdeş dikdörtgen levhadan taralı parçalar kesilip çıkarılıyor.

Buna göre, kütle merkezinin yer değiştirmemesi için hangi parça çıkarılıp nereye yapıştırılmalıdır?

	Çıkarılacak parça	Üzerine yapıştırılacak parça
A)	1	5
B)	2	4
C)	2	3
D)	4	3
E)	3	2

17.



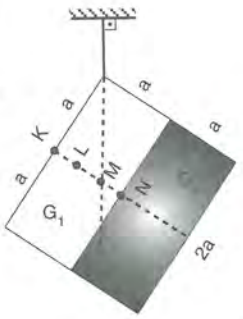
Şekil I Şekil II Şekil III

Boyutları şekil I ve şekil II deki gibi olan türdeş kare levhalar asıldığında iplerdeki gerilme kuvvetleri 2T ve T oluyor.

Levhalar taralı bölmeleri üst üste gelecek biçimde şekil III teki gibi yapıştırılırsa ortak kütle merkezi nerede olur? (KL = LM = MN)

A) KL arası B) L noktası C) LM arası D) M noktası E) MN arası

18. Boyutları eşit, ağırlıkları G_1 ve G_2 olan türdeş dikdörtgen levhalar birleştirilip bir köşesinden asılınca şekildeki gibi dengede kalıyorlar.



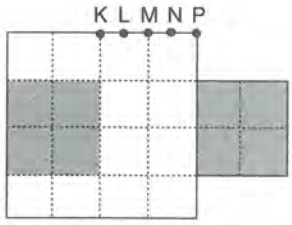
Buna göre, G_1 / G_2 oranı kaçtır?

(KL = LM = MN)

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

DOĞRU YANLIŞ BOŞ ÖĞRETMENİN KAŞESİ

7.

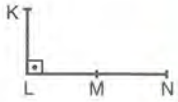


Eşit karelerden oluşan düzgün, türdeş kare levhanın taralı olan 1/4 lük kısmı alınarak dıştan şekildeki gibi birleştiriliyor.

Buna göre, cisim hangi noktadan asılırsa, şekildeki gibi dengede kalır? (Noktalar eşit aralıklıdır.)

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

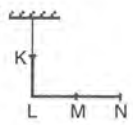
8. Düzgün bir tel şekildeki gibi dik açı yapacak biçimde bükülüyor.



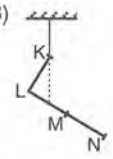
Bu tel K noktasından asılırsa denge durumu nasıl olur?

(KL = LM = MN)

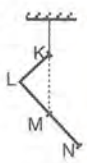
A)



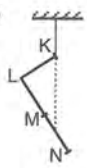
B)



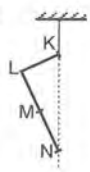
C)



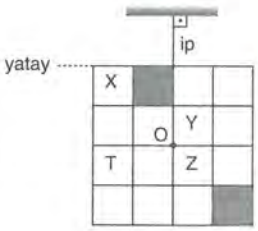
D)



E)



9. Kütle merkezi O noktası olan eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş kare levhanın taralı parçaları kesilip atılmıştır.



Levhanın yatay dengesinin bozulmaması için;

I. X ve Y

II. Z ve T

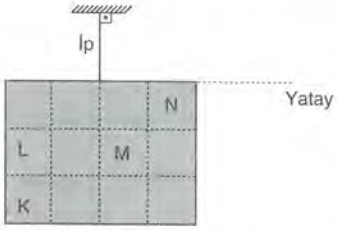
III. T ve Y

parçalarından hangi ikisi kesilip atılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

10.



Eşit karelere bölünmüş türdeş levha şekildeki gibi dengedir.

Aşağıdaki işlemlerden hangisi yapıldığında levhanın yatay dengesi bozulmaz?

A) K parçasını, L nin üstüne yapıştırmak

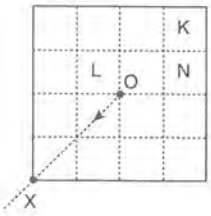
B) K ve M parçalarını çıkarmak

C) L ve M parçalarını çıkarmak

D) N parçasını M nin üstüne yapıştırmak

E) M parçasını K nin üstüne yapıştırmak

11. Şekildeki gibi eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş levhanın kütle merkezi O noktasıdır.



Buna göre,

I. L parçasını kesip çıkarmak

II. K parçasını kesip çıkarmak

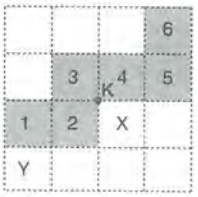
III. L ve N parçalarını kesip çıkarmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapıldığında levhanın kütle merkezi OX yönünde yer değiştirir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I ve III

12.



Eşit bölmelere ayrılmış bir yatay düzleme taralı parçalar şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre,

I. Y bölmesine bir parça eklemek

II. X ve Y bölmelerine birer parça eklemek

III. 3 ve 6 parçalarını kesip çıkarmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa parçaların ortak kütle merkezi K noktası olur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I ve III

TEST 7 AĞIRLIK MERKEZİ

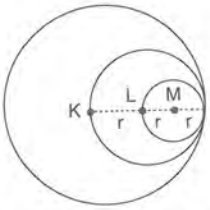
1. Düzgün ve türdeş bir tel şekildeki gibi bükülmüştür.



Bu tel bir ip ile, nereden tavana asılıp serbest bırakılırsa şekildeki konumunu değiştirmez? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

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

2.

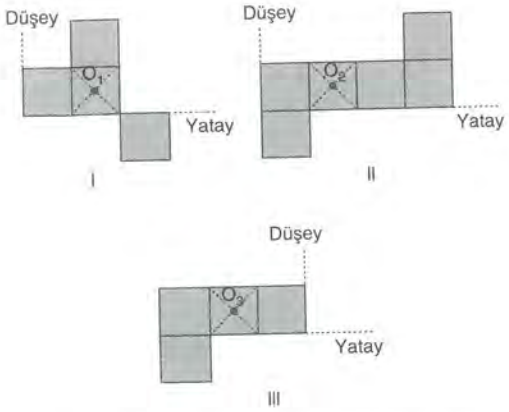


Aynı maddeden yapılmış ve merkezleri K, L, M olan üç çember tel şekildeki konumda birbirine tutturuluyor.

Sistemin ağırlık merkezi neresi olabilir?

A) K noktası B) L noktası
C) LM nin ortası D) KL nin ortası
E) KL arası L ye yakın

3.

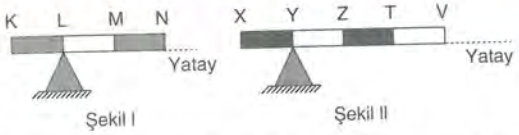


Eşit karelere bölünmüş, düzgün ve türdeş I, II ve III levhaları O_1, O_2 ve O_3 noktalarından levha düzlemine dik, sürtünmesiz millere geçirilmiştir. Bu levhalar düşey düzlemde şekildeki konumlarda hareketsiz tutulmaktadır.

Levhalar serbest bırakılırsa, hangilerinin konumu değişmez?

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

4.



Şekil I Şekil II

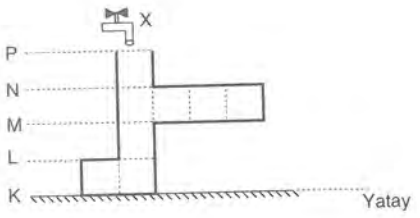
Eşit bölmeli KN çubuğu ile XV çubukları şekil I ve şekil II deki gibi dengededir. KN çubuğu ile XV çubukları aşağıdaki gibi birleştiriliyor.



Çubukların ağırlıkları eşit olduğuna göre oluşan yeni şeklin kütle merkezi hangi nokta ya da noktalar arasındadır?

A) MN arasında B) X noktasında
C) XY arasında D) Y noktasında
E) YZ arasında

5.

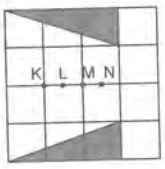


Düşey kesiti şekildeki gibi olan eşit hacim bölmeli kabın kütlesi önemsenmiyor

X musluğu açılarak kap su ile dolmaya başladığında su seviyesi hangi düzeye geldiğinde kabın dengesi bozulur?

A) M seviyesi B) MN arası
C) N seviyesi D) NP arası
E) P seviyesi

6. Özdeş ve türdeş 16 kare levhadan oluşan cisimden taralı olan 2 üçgen levha çıkarılıyor.



Kalan kısmın kütle merkezi nerede olur?

(Noktalar eşit aralıklıdır.)

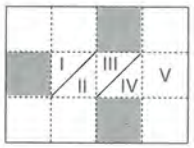
A) KL arasında B) L noktasında
C) LM arasında D) M noktasında
E) MN arasında

13. Uzunluğu 18 cm olan düzgün ve türdeş bir tel parçası, kıvrılarak taban uzunluğu 8 cm olan ikizkenar üçgen bir çerçeve oluşturuluyor.

Buna göre, bu çerçevenin kütle merkezi tabandan kaç cm uzaklıktadır?

A) $\frac{5}{6}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

14.

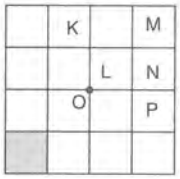


Eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş kare levhanın taralı kısımları kesilip atılıyor.

Buna göre, oluşan yeni şeklin ağırlık merkezi hangi bölge içerisinde kalır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

15.



Kütle merkezi O noktası olan eşit bölmeli türdeş levhadan taralı parça çıkarılıyor.

Ağırlık merkezinin yerinin değişmemesi için

I. K, L ve P parçaları çıkarılmalı

II. Yalnız M çıkarılmalı

III. K ve L parçaları çıkarılmalı

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

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

16.

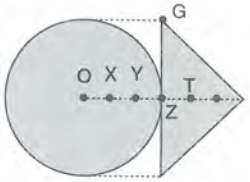


Türdeş dikdörtgen levhadan taralı parçalar kesilerek çıkarılıyor.

Levhanın kütle merkezinin yerdeğiştirmemesi için çıkarılan parçalardan biri; 1, 2, 3, 4 ve 5 nolu parçalardan hangisinin üzerine yapıştırılmalıdır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

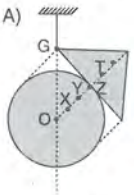
17. Aynı tür metalden yapılmış homojen ve aynı kalınlıktaki O merkezli dairesel levha ve üçgen levha Z noktasından birbirine yapıştırılmıştır.



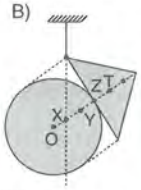
Buna göre, oluşturulan bu sistem G ucundan bir iple asılırsa aşağıdakilerden hangisi gibi dengede kalır?

(Noktalar arası uzaklık eşittir, $\pi = 3$)

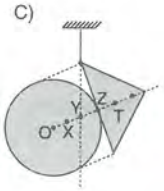
A)



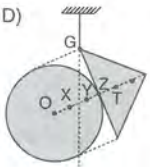
B)



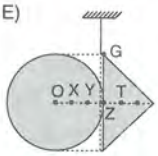
C)



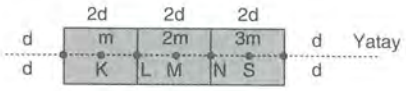
D)



E)



18.



Eşit bölmelendirilmiş m, 2m ve 3m kütleli düzgün ve türdeş cisimler şekildeki gibi birleştiriliyor.

Oluşan cismin ağırlık merkezi nerededir?

(KL = LM = MN = NS = d)

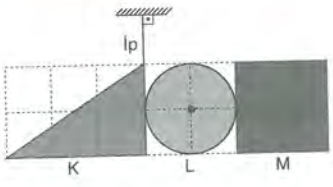
A) KL arasında B) LM arasında

C) M noktasında D) MN arasında

E) N noktasında

DOĞRU YANLIŞ BOŞ ÖĞRETMENİN KAŞESİ

7.



Üçgen, daire ve kare levhaların birleştirilmesiyle elde edilen sistem şekildeki gibi dengededir.

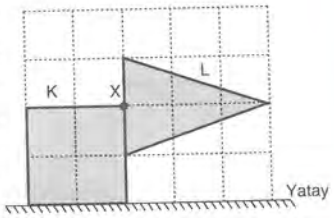
K, L ve M levhaları kendi içlerinde türdeş olduğuna göre levhaların kütleleri m_K, m_L ve m_M arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $m_K > m_L = m_M$ B) $m_K = m_L > m_M$

C) $m_L > m_K > m_M$ D) $m_L > m_K = m_L$

E) $m_M > m_K > m_L$

8. Kütleleri M_K ve M_L olan türdeş kare ve üçgen K, L levhaları X noktasından birbirine yapıştırılmıştır.



Sistem şekildeki gibi dengede olduğuna göre;

I. $M_K > M_L$ II. $M_K < M_L$ III. $M_K = M_L$

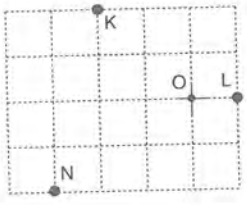
bağıntılarından hangileri doğru olabilir?

(Birim kareler özdeştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

9.



Aynı düzlemde bulunan K, L, N cisimlerinin kütle merkezi O noktasıdır.

Buna göre, K, L, N cisimlerin kütleleri m_K, m_L, m_N arasındaki ilişki nedir?

A) $m_K > m_L > m_N$ B) $m_K > m_N > m_L$

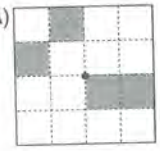
C) $m_L > m_K > m_N$ D) $m_L > m_K = m_N$

E) $m_K = m_N > m_L$

10. Aşağıdaki türdeş kare levhalardan taralı parçalar kesilip atılıyor.

Buna göre, hangi sistemde kütle merkezi yerdeğiştirmez?

A)



B)



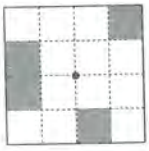
C)



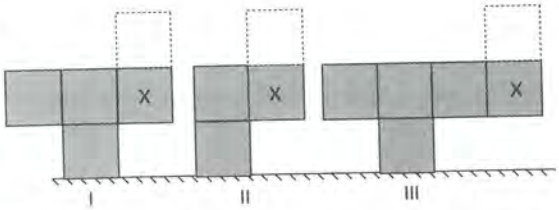
D)



E)



11.



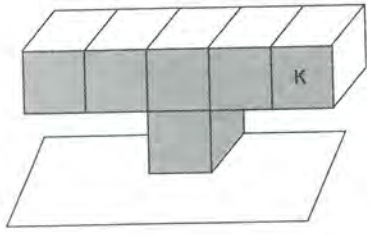
Özdeş ve türdeş küplerden oluşan I, II ve III sistemleri şekildeki gibi dengededir.

X küpleri üzerine kesikli çizgilerle gösterilen bölgelere bu özdeş küplerden birer tane konulduğunda hangi sistemlerin denge durumu bozulur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

12.



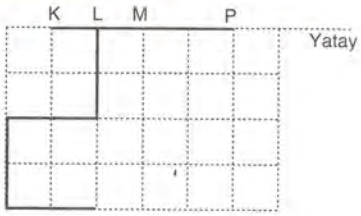
Özdeş ve türdeş küplerden oluşturulan şekildeki cisim dengededir.

Sistemin dengesi bozulmadan K küpü üzerine bu küplerden en çok kaç adet küp konulabilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

TEST 6 AĞIRLIK MERKEZİ

1.



Düzgün ve türdeş bir tel şekildeki gibi bükülmüştür.

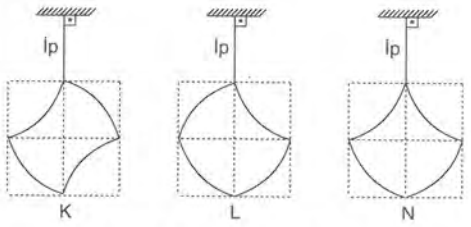
Tel nereden bir iple tavana asılırsa KP kenarı yatay dengede kalır? (Birim kareler özdeştir.)

A) K noktasından B) KL arasından

C) L noktasından D) LM arasından

E) M noktasından

2.



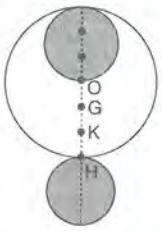
Düzgün ve türdeş bir tel bükülerek elde edilen çember yayları şekillerdeki gibi birleştirilerek K, L, N cisimleri oluşturuluyor.

Bu cisimler ipe asılıp serbest bırakıldığında hangileri şekildeki konumlarını değiştirmez?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L

D) L ve N E) K ve N

3. O merkezli homojen dairesel levhadan taralı kısım kesilip H noktasına yapıştırılıyor.



Buna göre, oluşan yeni sistemin ağırlık merkezi nerededir?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) OG arasında

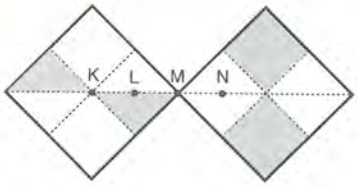
B) G noktasında

C) GK arasında

D) K noktasında

E) KH arasında

4.



Aynı maddeden yapılmış kalınlıkları eşit düzgün ve türdeş kare levhalar M noktasından birleştirilmiştir. Levhalar dört eşit parçaya ayrıldıktan sonra taralı parçalar kesilip çıkartılmaktadır.

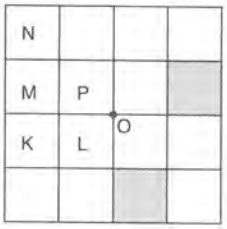
Buna göre, geride kalan levhanın ağırlık merkezi neredir? (KL = LM = MN)

A) KL arasında B) L noktasında C) LM arasında

D) M noktasında E) MN arasında

http://www.etkinlikpaylas.com/

5. Eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş bir levhanın kütle merkezi O noktasıdır.

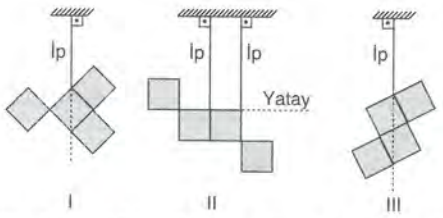


Levhadan şekildeki taralı karelerle birlikte harflerle belirtilen karelerden aşağıdakilerden hangileri çıkartılırsa kütle merkezi yine O noktası olur?

A) Yalnız M B) K ve L C) L ve P

D) L ve M E) M ve P

6.

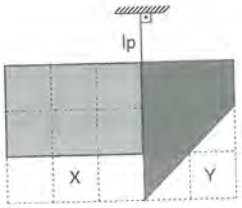


Özdeş homojen karelerden oluşan levhalar şekildeki gibi iplerle asıldığında hangileri bulunduğu konumu değiştirmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

14. Aynı kalınlıktaki X ve Y levhalarının yapıştırılması ile oluşan sistem şekildeki gibi dengededir.



Buna göre;

I. X levhasının kütlesi Y ninkinden küçüktür.

II. Y levhası türdeş değildir.

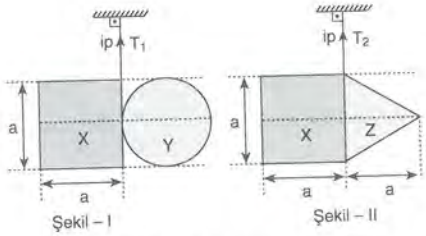
III. Y levhasının özkütlesi X inkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

15.



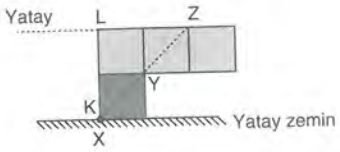
Eşit kalınlıktaki X,Y, Z levhalarının herbiri düzgün ve türdeştir. X ile Y ve X ile Z levhaları birleştirilip bir iple asıldıklarında Şekil I ve Şekil II deki gibi dengede kalıyorlar.

Buna göre, iplerdeki gerilme kuvvetleri T_1 ve T_2 oldu-

na göre, $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır?

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

16.



Eşit bölmelendirilmiş, kendi içlerinde düzgün ve türdeş K küpü ve L prizmasının yapıştırılmasıyla oluşturulan cisim şekildeki konumda dengededir.

Buna göre,

I. K nın kütlesi, L ninkine eşittir.

II. Cismin kütle merkezi Y noktasıdır.

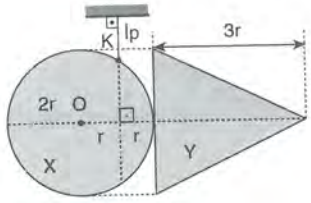
III. Cisim Z noktasından ipe asılırsa ipin uzantısı XZ doğrultusundan geçer.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I ve III

17.

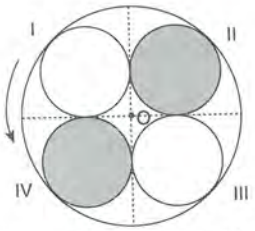


Birleştirilip K noktasından iple asıldıklarında şekildeki gibi dengede kalan 2r yarıçaplı X dairesel levhasıyla, 3r yüksekliğindeki Y üçgen levhası eşit kalınlıkta, düzgün ve kendi içlerinde türdeştir.

Buna göre, levhaların yapıldığı maddelerin özkütleleri d_X ve d_Y nin oranı $\frac{d_X}{d_Y}$ kaçtır? ($\pi = 3$)

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

18.



Dört eşit parçaya bölünmüş daire biçimli türdeş ve düzgün bir levhanın I. ve III. bölmelerinden çıkarılan eşit yarıçaplı dairesel parçalar II. ve IV. bölmelerine yapıştırılmıştır. Şekildeki levha O merkezinden geçen, düzleme dik yatay bir eksen çevresinde serbestçe dönebilmektedir.

Buna göre,

I. Levhanın kütle merkezi yine O noktasında kalır.

II. Levha şekildeki konumunu değiştirmeden dengede kalır.

III. Levha ok yönünde dönerek yeni denge konumunu alır.

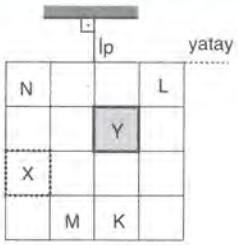
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

DOĞRU YANLIŞ BOŞ ÖĞRETMENİN KAŞESİ

7. Eşit karelere bölünmüş, düzgün ve türdeş bir levha, bir iple asılarak şekildeki gibi dengelenmiştir. X karesi kesilerek Y nin üzerine yapıştırılıyor.



Buna göre,

I. K ve L karelerini keserek çıkarma

II. L karesini keserek, M nin üzerine yapıştırma

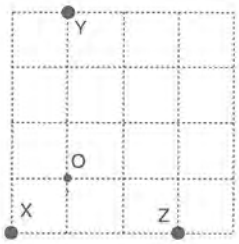
III. K karesini keserek, N nin üzerine yapıştırma

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa levha yine şekildeki gibi dengede kalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

8.

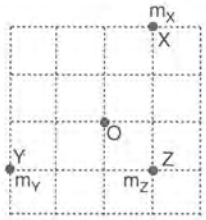


Şekildeki gibi yerleştirilmiş X, Y, Z cisimlerinin kütle merkezi O noktasıdır.

Z cisminin kütlesi m olduğuna göre, X, Y, Z cisimlerinin kütleleri toplamı kaç m dir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 9

9. Şekildeki gibi yerleştirilen X, Y, Z kürelerinden oluşan sistemin kütle merkezi O noktasındadır.



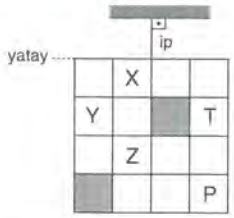
Buna göre, X, Y, Z kürelerinin kütleleri sırasıyla m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $m_X = m_Y = m_Z$ B) $m_Y = m_Z > m_X$

C) $m_Z > m_X = m_Y$ D) $m_X > m_Y > m_Z$

E) $m_Y > m_X = m_Z$

10. İple asıldığında şekildeki gibi dengede kalan, eşit bölmeli, düzgün ve türdeş kare levhadan taralı parçalar kesilip atılıyor.

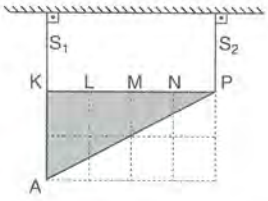


Levhanın yatay denge konumunun değişmemesi için; X, Y, Z, T ve P parçalarından aşağıdakilerden hangi ikisi kesilip atılabilir?

A) X ve Y B) Z ve Y C) P ve T

D) Z ve P E) Y ve P

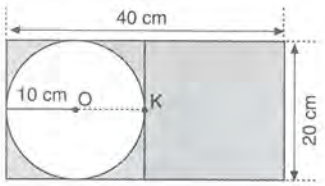
11. KAP üçgen levhası şekildeki gibi dengededir.



S_1 ve S_2 iplerinde oluşan gerilme kuvvetleri birbirine eşit olduğuna göre, levhanın kütle merkezi hangi doğrultu üzerindedir?

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

12.

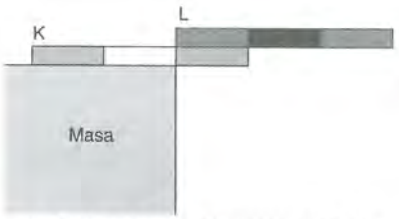


Dikdörtgen şeklindeki düzgün ve türdeş levhadan 10 cm yarıçaplı dairesel levha kesilip alınıyor.

Buna göre, kalan kısmın ağırlık merkezinin K noktasına uzaklığı kaç cm dir? ($\pi = 3$)

A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 7,5

13.



Eşit bölmeli K ve L çubukları bir masanın köşesine şekildeki gibi üst üste konulduğunda çubuklar devrilmeden dengede kalıyor.

Buna göre;

I. K levhası türdeştir.

II. L levhası türdeş değildir.

III. L levhasının ağırlığı K ninkinden küçüktür.

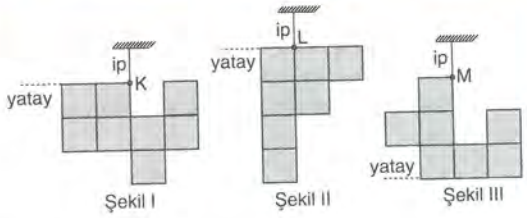
yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

TEST 5 AĞIRLIK MERKEZİ

1.

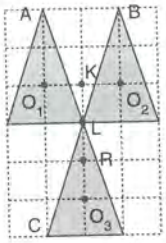


Özdeş kare levhalar Şekil I, Şekil II, Şekil III deki gibi birleştirilip K, L, M noktalarından bir iple tavana asılıyor.

Buna göre, hangileri şekillerdeki konumda yatay dengede kalabilir?

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

2.



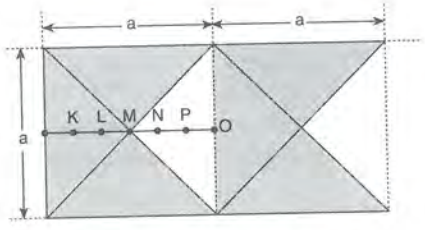
Özdeş ve türdeş üçgen levhalar yapıştırılarak şekildeki taralı cisim oluşturuluyor.

Buna göre, cismin ağırlık merkezi nerededir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K noktasında B) KL arasında
C) L noktasında D) LR arasında
E) R noktasında

3.

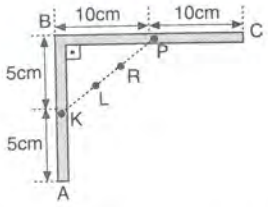


Düzgün, türdeş ve özdeş altı tane üçgen levhanın birbirine şekildeki gibi eklenmesiyle oluşturulan levhanın ağırlık merkezi nerededir?

(Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) PO arasında B) N de C) P de
D) PN arasında E) MN arasında

4.

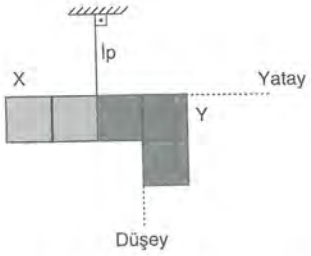


Homojen düzgün bir tel şekildeki gibi 90° lik açı yapacak şekilde kıvrılırsa, ağırlık merkezi nerede olur?

(KL = LR = PR)

A) KL arasında B) L noktasında
C) LR arasında D) R noktasında
E) RP arasında

5.

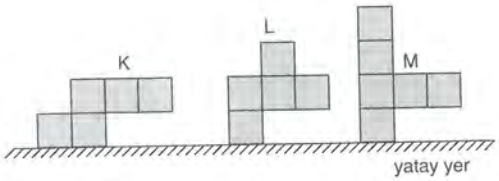


Eşit bölmelendirilmiş, kendi içinde düzgün, türdeş X ve Y levhaları birleştirilip iple asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.

Buna göre; X in kütlesi m_X in, Y nin kütlesi m_Y ye oranı $\frac{m_X}{m_Y}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{7}{6}$ D) $\frac{7}{4}$ E) $\frac{5}{2}$

6.

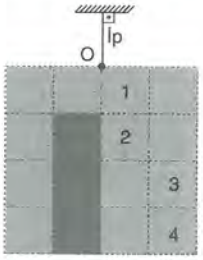


Özdeş ve türdeş küpler birbirine yapıştırılarak şekildeki K, L, M cisimleri oluşturuluyor.

Buna göre, yatay düzleme bırakılan K, L, M cisimlerinden hangileri şekildeki konumda dengede kalabilir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve M E) L ve M

13.



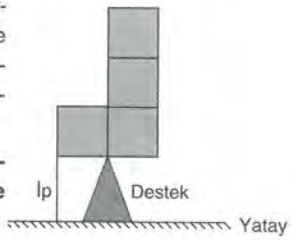
O noktasından iple tavana asılmış olan türdeş levha şekildeki gibi dengededir.

Levhadan taralı parçalar kesilip atıldığında levhanın dengesinin bozulmaması için 1, 2 ve 3 numaralı parçalardan hangisi ya da hangileri kesilip atılmalıdır?

A) Yalnız 3 B) 1 ve 2 C) 1 ve 3

D) 2 ve 3 E) 3 ve 4

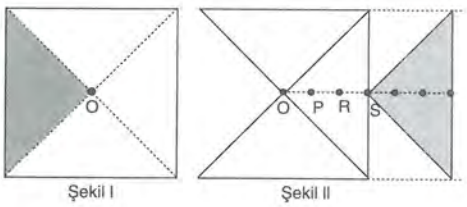
14. Özdeş ve türdeş küplerin birbirine yapıştırılmasıyla elde edilen şekildeki sistem destek ve ip yardımıyla dengedir.



Herbir küpün ağırlığı P olduğuna göre ipteki gerilme kuvveti kaç P dir?

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

15.



Şekil I Şekil II

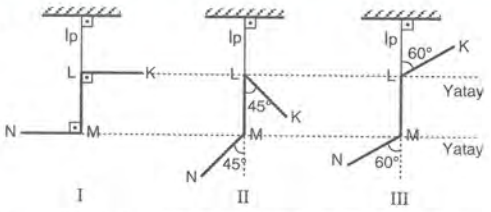
Şekil I deki düzgün ve türdeş kare levhadan taralı kısım kesilip Şekil II deki gibi yan tarafa yapıştırılırsa ağırlık merkezi nerede olur? (Noktalar eşit aralıklıdır)

A) OP arasında B) P noktasında

C) PR arasında D) RS arasında

E) S noktasında

16.



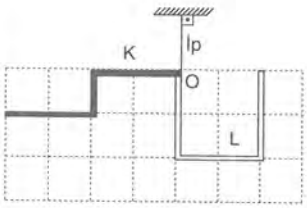
Aynı maddeden bükülmüş üç tel şekillerdeki gibi ipe asılıyor.

Teller serbest bırakıldığında hangileri konumunu değiştirmeden dengede kalır? (KL = LM = MN)

A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III

D) I ve III E) I, II ve III

17. Kendi içlerinde türdeş olan K ve L telleri O noktasından birleştirilerek iple asıldığında şekildeki gibi dengede kaldığına göre;



I. K telinin kütlesi L ninkinden küçüktür.

II. K ve L tellerinin özkütleleri eşittir.

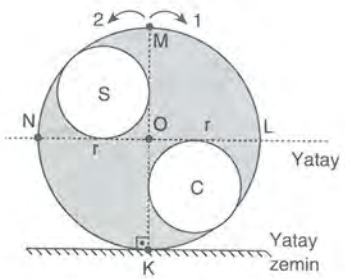
III. K teli L telinden daha incedir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

18.



Türdeş dairesel levha şekildeki gibi yatay zemin üzerinde KM doğrusu düşey olacak şekilde durmakta iken C parçası kesilip çıkarılarak S bölgesine yapıştırılıyor.

Buna göre,

I. Levha 1 yönünde döner.

II. Levha 2 yönünde döner.

III. Levha LN doğrusu düşey konuma geldiğinde dengede kalır.

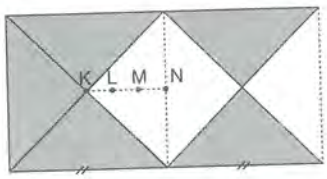
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

DOĞRU YANLIŞ BOŞ ÖĞRETMENİN KAŞESİ

7.

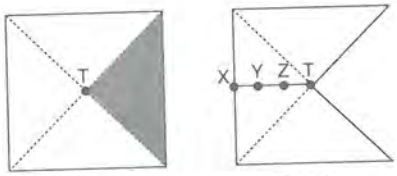


Beş tane özdeş ve türdeş üçgen levhanın birleştirilmesiyle şekildeki taralı levha elde ediliyor.

Bu taralı levhanın ağırlık merkezi nerededir? (Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) K noktasında
B) KL arasında
C) L noktasında
D) LM arasında
E) M noktasında

8.



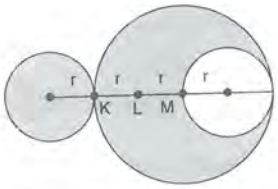
Şekil I Şekil II

Şekil I deki düzgün ve türdeş kare levhanın ağırlık merkezi T noktasıdır. Bu kare levhadan taralı kısım kesilip atılarak Şekil II deki levha elde ediliyor.

Yeni şeklin ağırlık merkezi nerededir?
(Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) ZT arasında
B) Y noktasında
C) YZ arasında
D) Z noktasında
E) XY arasında

9.

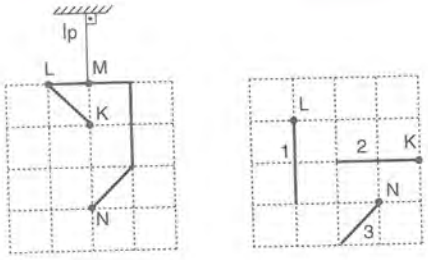


2r yarıçaplı düzgün ve türdeş dairesel levhadan, r yarıçaplı daire kesilerek şekildeki gibi yan tarafa yapıştırılıyor.

Buna göre, sistemin ağırlık merkezi nerededir?

A) K noktasında
B) KL arasında
C) L noktasında
D) LM arasında
E) M noktasında

10.



Şekil I Şekil II

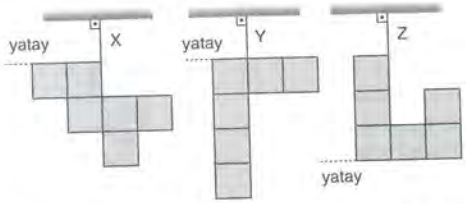
Şekil I deki türdeş telin M noktasından asıldığında verilen konumda dengede kalabilmesi için, şekil II deki tel parçalarından;

I. L ucuna 1 nolu teli eklemek
II. K ucuna 2 nolu teli eklemek
III. N ucuna 3 nolu teli eklemek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

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

11.

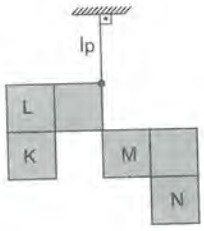


Özdeş ve türdeş kare parçalardan oluşan X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi iplerle tavana asılıyor.

Cisimler serbest bırakıldığında hangileri şekildeki konumlarında yatay dengede kalır?

A) Yalnız X
B) Yalnız Y
C) Yalnız Z
D) X ve Y
E) X ve Z

12.



Türdeş ve özdeş karelerden oluşan levha şekildeki gibi dengededir.

Buna göre;

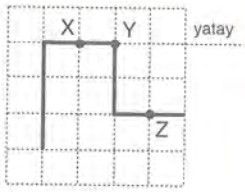
I. K parça, L nin üstüne katlanırsa denge bozulmaz.
II. K ve N parçaları çıkarılırsa denge bozulmaz.
III. L ve N parçaları çıkarılırsa denge bozulur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

TEST 4 AĞIRLIK MERKEZİ

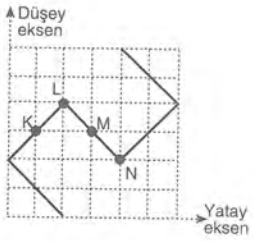
1. Düzgün ve türdeş bir tel şekildeki gibi bükülüyor.



Bu telin şekildeki konumda yatay dengede kalması için nereden asılması gerekir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) X noktasından
B) XY arasından
C) Y noktasından
D) YZ arasından
E) Z noktasından

2.

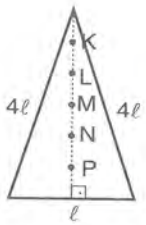


Türdeş ve düzgün bir tel şekildeki gibi bükülmüştür.

Telin bu şekilde dengede kalması için asılma noktasının neresi olması gerekir?

A) KL arası
B) L noktası
C) LM arası
D) M noktası
E) MN arası

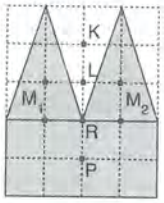
3. 9ℓ uzunluğundaki düzgün ve türdeş tel, şekildeki gibi ikizkenar üçgen biçiminde bükülmüştür.



Bu üçgen şeklindeki tel çerçevenin ağırlık merkezi nerededir? (Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) P noktasında
B) N noktasında
C) NP arasında
D) MN arasında
E) M noktasında

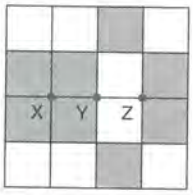
4. Düzgün, türdeş levhadan kesilmiş iki üçgen ve bir dikdörtgen levha şekildeki gibi yapıştırılıyor.



Sistemin ağırlık merkezi nerededir?

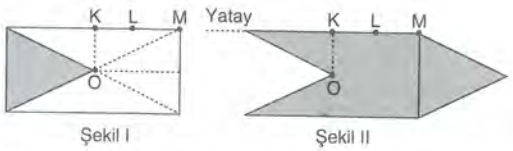
A) KL arasında
B) PR arasında
C) LR arasında
D) R noktasında
E) L noktasında

5. **Eşit karelere bölünmüş türdeş ve düzgün kare levhanın taralı parçaları kesilip atılırsa kütle merkezi nerede olur?**



A) X noktasında
B) X arasında
C) Y noktasında
D) YZ arasında
E) Z noktasında

6.



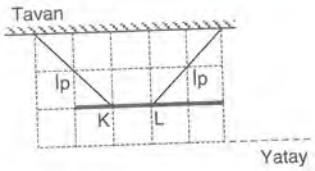
Şekil I Şekil II

Kütle merkezi O noktası olan Şekil I deki düzgün türdeş dikdörtgen levhadan taralı parça kesilip Şekil II deki gibi yan tarafa yapıştırılıyor.

Buna göre, levha nereden asılırsa Şekil II deki konumda yatay dengede kalır? (KL = LM)

A) L noktasından
B) LM arasından
C) M noktasından
D) MN arasından
E) N noktasından

13.



Şekildeki çubuk K ve L noktalarından birer iple tavana asılmıştır.

Sistem dengede olduğuna göre;

I. Çubuk türdeş değildir.

II. İplerdeki gerilme kuvvetleri birbirine eşittir.

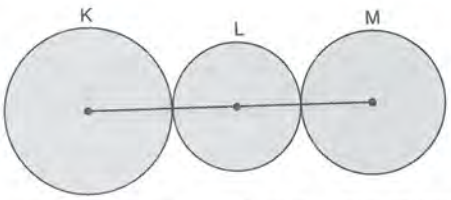
III. K noktasına bağlı olan ip koparılırsa çubuk yatay olarak dengede kalır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

14.



Kalınlıkları eşit ve kendi içlerinde türdeş daire şeklindeki K, L, M levhalarının ağırlık merkezi L nin ağırlık merkeziyle aynıdır.

Buna göre;

I. Levhaların alanları eşit ise özkütleleri de eşittir.

II. M nin alanı K ninkinden büyük ise K nin özkütlesi M ninkinden büyüktür.

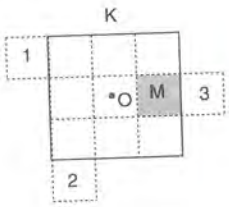
III. L nin özkütlesi daha büyük olsaydı sistemin ağırlık merkezinin yeri değişirdi.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I ve II

15. Eşit bölmelendirilmiş düzgün ve türdeş K levhasından taralı M levhası çıkarılıyor.



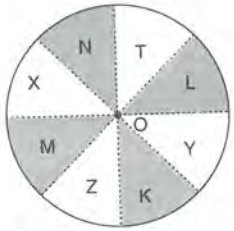
M levhası çıkarıldıktan sonra; 1, 2 ve 3 konumlarına yapıştırıldığında ortak kütle merkezi eski yerinden sırasıyla d_1, d_2 ve d_3 kadar kayıyor.

Buna göre, d_1, d_2, d_3 uzaklıkları arasındaki ilişki nedir?

A) $d_1 = d_2 = d_3$ B) $d_2 > d_1 > d_3$ C) $d_1 > d_2 > d_3$

D) $d_3 > d_2 > d_1$ E) $d_1 = d_2 > d_3$

16. Eşit parçalara ayrılmış düzgün ve türdeş dairesel levhanın kütle merkezi O noktasıdır.



Buna göre,

I. N parçasını çıkarmak

II. T ve L parçalarını çıkarmak

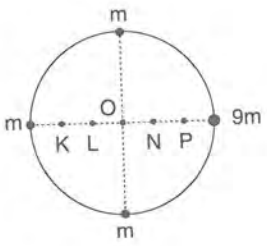
III. X parçasını çıkarıp Z parçasının üstüne yapıştırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa yeni şeklin kütle merkezi K bölgesinde olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

17. Ağırlığı önemsenmeyen çember üzerine kütleleri m, m, m ve 9m olan cisimler şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, sistemin ağırlık merkezi nerededir?

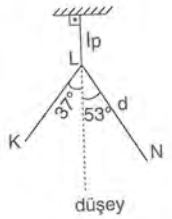
(Nokta aralıkları eşittir.)

A) P noktasında B) NP arasında

C) N noktasında D) ON arasında

E) LO arasında

18. Kendi içinde düzgün ve türdeş KL ve LN telleri birleştirilip ipe asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



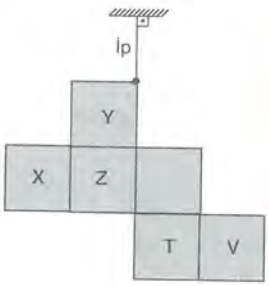
LN telinin boyu d olduğuna göre, KL telinin boyu kaç d dir?

(sin37° = 0,6; sin 53° = 0,8)

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

DOĞRU YANLIŞ BOŞ ÖĞRETMENİN KAŞESİ

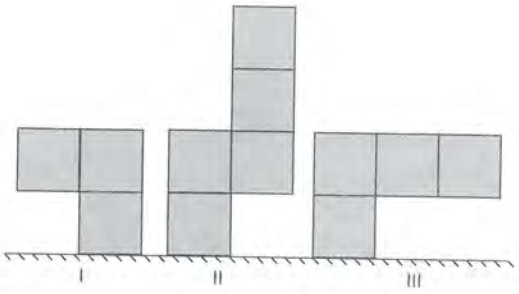
7. Türdeş ve özdeş karelerden oluşan levha şekildeki gibi dengededir.



Buna göre, aşağıdaki işlemlerden hangisi yapıldığında levhanın dengesi bozulmaz?

A) X ve T levhaları çıkarılırsa
B) X, Z nin üstüne katlanırsa
C) T, V nin üstüne katlanırsa
D) Y, Z nin üstüne katlanırsa
E) Y levhası çıkarılırsa

8.

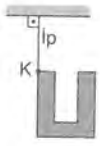


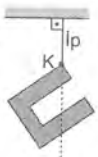
Birbirlerine yapıştırılmış özdeş ve türdeş küplerden yapılmış I, II ve III sistemlerinden hangileri serbest bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalabilir?

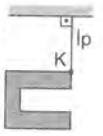
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

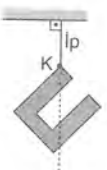
9. U biçimindeki düzgün türdeş bir cisim K noktasına bağlanmış bir iple tavana asılıyor.

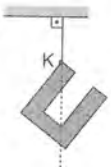
Bu cisim aşağıdakilerden hangisine benzer konumda dengede kalabilir?

A)


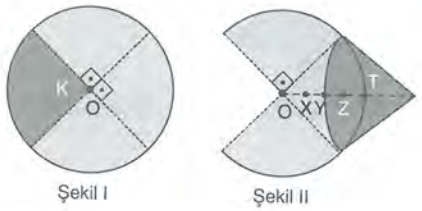
B)


C)


D)


E)


10.



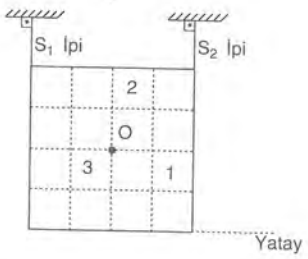
Şekil I Şekil II

Şekil I deki daire şeklindeki düzgün türdeş levhadan K kısmı kesilip Şekil II deki gibi birleştiriliyor.

Buna göre, cismin yeni ağırlık merkezi nerede olur?
(OX = XY = YZ = ZT)

A) X noktası B) XY arası C) Y noktası
D) YZ arası E) Z noktası

11.



Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş kare levha S_1 ve S_2 ipleri ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

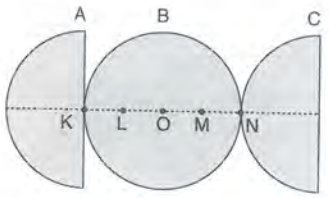
Buna göre,

I. 2 numaralı parçayı çıkarmak
II. 3 numaralı parçayı çıkarmak
III. 1 ve 3 numaralı parçaları çıkarmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa S_2 ipindeki gerilme kuvveti, S_1 ipindekinden büyük olur?

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

12.



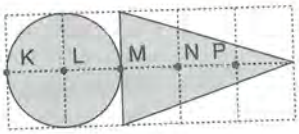
Düzgün, türdeş ve özdeş iki dairesel levhadan birisi çapı boyunca kesilerek, elde edilen üç levha şekildeki gibi birleştiriliyor.

Buna göre, elde edilen sistemin kütle merkezi neredede dir? (Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) KL arasında B) L noktasında
C) OL arasında D) O noktasında
E) OM arasında

TEST 3 AĞIRLIK MERKEZİ

1.



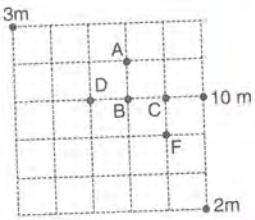
Düzgün ve türdeş bir levhadan elde edilen şekildeki daire ve üçgen levhanın ağırlık merkezi neresidir?

($\pi = 3$) (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) KL arasında
B) LM arasında
C) MN arasında
D) PN arasında
E) M noktasında

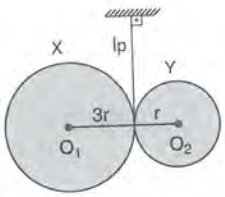
2. Kütleleri 10m, 3m ve 2m olan noktasal cisimler, birim karelere ayrılmış düzleme şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Oluşan sistemin kütle merkezi hangi noktadır?



A) A
B) B
C) C
D) F
E) D

3.

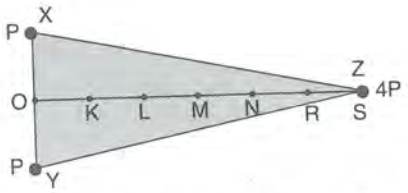


O_1 merkezli 3r yarıçaplı türdeş X dairesel cismi ile O_2 merkezli r yarıçaplı türdeş Y dairesel cismi birleştirilerek iple asıldığında şekildeki gibi dengeleniyor.

X ve Y dairelerinin kalınlıkları aynı olduğuna göre, özkütlelerinin $\frac{d_X}{d_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{27}$
B) $\frac{1}{9}$
C) $\frac{2}{9}$
D) $\frac{1}{3}$
E) 3

4.

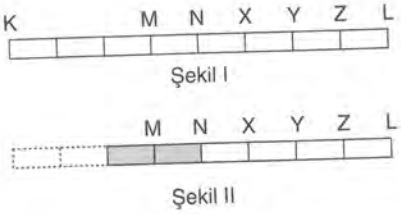


Homojen ikizkenar üçgen levhanın ağırlığı 2P dir. Köşelerine şekildeki gibi P, P, 4P ağırlığındaki X, Y, Z cisimleri konulmuştur.

Buna göre, sistemin ağırlık merkezi neresidir?

A) K noktasında
B) KL arasında
C) L noktasında
D) MN arasında
E) N noktasında

5.

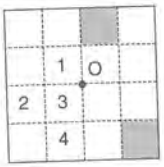


Şekil I deki düzgün, türdeş ve eşit bölmeli KL çubuğu bir ucundan iki bölmesi kendi üzerine katlanarak Şekil II deki duruma getiriliyor.

Buna göre, son durumda çubuğun ağırlık merkezi neresidir?

A) N noktasında
B) X noktasında
C) NX arasında
D) XY arasında
E) MN arasında

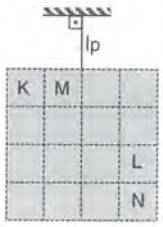
6. Şekildeki düzgün türdeş homojen levhanın kütle merkezi O noktasıdır.



Levhadan taralı parçalar çıkartıldığında kütle merkezinin yerinin değişmemesi için numaralı parçalardan hangi ikisi daha çıkarılmalıdır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 ve 3
B) 2 ve 3
C) 2 ve 4
D) 1 ve 4
E) 1 ve 2

13. Eşit kare bölmelere ayrılmış düzgün ve türdeş levha şekildeki gibi dengededir.



Buna göre;

I. K ve L parçaları çıkarılırsa levhanın dengesi bozulmaz.

II. M ve N parçaları çıkarılırsa levhanın dengesi bozulmaz.

III. K ve N parçaları çıkarılırsa levhanın ağırlık merkezinin yeri değişir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III

D) I ve III E) I, II ve III

14.



Eşit bölmelendirilmiş çubuk şekildeki gibi destek üzerinde yatay dengededir.

Buna göre;

I. Çubuk türdeş değildir.

II. Desteğin çubuğa uyguladığı kuvvet çubuğun ağırlığına eşittir.

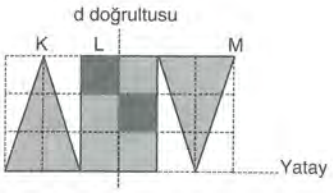
III. Çubuğun iki ucuna eşit kütleler konulsa denge bozulmaz.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

15.



Kendi içlerinde türdeş, aynı kalınlıktaki K, L, M levhaları şekildeki gibi birleştirilmiştir. Sistemin ağırlık merkezi d doğrultusu üzerindedir.

Buna göre;

I. K ve M aynı maddeden yapılmıştır.

II. Taralı bölgeler çıkartılırsa ağırlık merkezi yine d doğrultusu üzerinde olur.

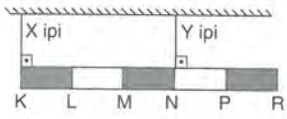
III. L tamamen kaldırılırsa ağırlık merkezinin yeri değişmez.

yargılarından hangileri doğru olabilir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

16.



Eşit bölmeli KR çubuğu şekildeki gibi dengedeyken X ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü Y ipindeki gerilme kuvvetinin iki katıdır.

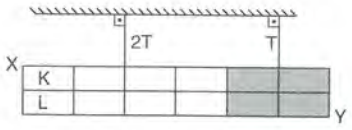
Buna göre, KR çubuğunun ağırlık merkezi nerededir?

A) KL arasında B) L noktasında

C) LM arasında D) M noktasında

E) MN arasında

17.



Eşit bölmelere ayrılmış kendi içlerinde türdeş kalınlıkları eşit X ve Y levhaları şekildeki gibi birleştirilmiştir.

İplerdeki gerilmeler T ve 2T olduğuna göre;

I. X ve Y levhaları aynı maddeden yapılmış olabilir.

II. K ve L parçaları çıkartılırsa iplerdeki gerilmeler birbirine eşit olur.

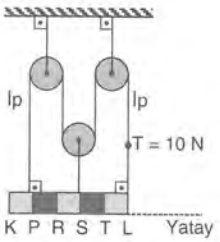
III. K parçası çıkarılıp L parçasının üzerine yapıştırılsa iplerdeki gerilmelerin oranı değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

18.



Eşit bölmelendirilmiş KL çubuğu şekildeki gibi iplere asıldığında yatay dengede olduğuna göre, KL çubuğunun ağırlık merkezi nerededir?

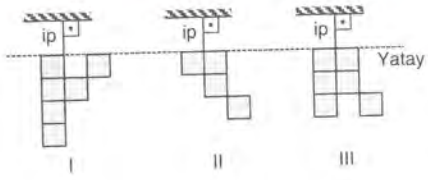
(Makaralar ağırlıksız ve sürtünmeler önemsizdir.)

A) PR arası B) R noktası C) RS arası

D) S noktası E) ST arası

DOĞRU YANLIŞ BOŞ ÖĞRETMENİN KAŞESİ

7.

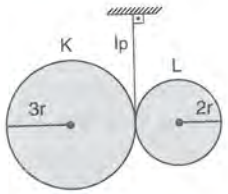


Özdeş ve türdeş kare levhalardan oluşmuş üç cisim şekildeki gibi iplere asılıp serbest bırakılıyor.

Buna göre, hangi cisimler şekildeki konumda dengede kalabilir?

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

8.

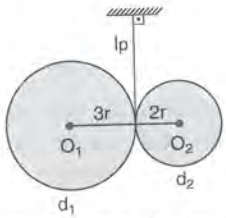


Kendi içlerinde türdeş olan 3r ve 2r yarıçaplı K ve L dairesel levhalarının yapıştırılmasıyla elde edilen cisim iple tavana asıldığında şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, lehvaların kütlelerinin $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{4}{9}$ B) $\frac{2}{9}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{4}{3}$

9.

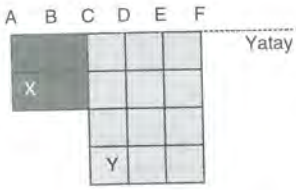


Kalınlıkları aynı, yarıçapları 3r ve 2r olan düzgün türdeş iki dairesel levha şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, levhaların özkütleleri d_1 ve d_2 nin oranı $\frac{d_1}{d_2}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{3}{16}$ C) $\frac{8}{27}$ D) $\frac{1}{9}$ E) $\frac{8}{21}$

10.

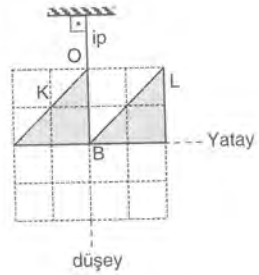


Şekildeki aynı kalınlıkta düzgün, kendi içlerinde türdeş birbirine yapıştırılmış X ve Y levhalarının özkütleleri 3d ve 2d dir.

Cisim nereden bir iple tavana asılırsa, şekildeki konumda dengede kalır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) BC arasından B) C noktasından
C) CD arasından D) D noktasından
E) DE arasından

11. B noktasından kaynak yapılan kendi içlerinde türdeş K ve L levhaları O noktasından asılınca şekildeki gibi dengede kalmaktadır.



Buna göre,

I. Levhaların ortak ağırlık merkezi B noktasıdır.

II. K levhasının ağırlığı L ninkinden büyüktür.

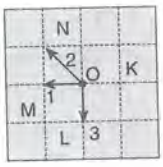
III. İpteki gerilme kuvveti L levhasının ağırlığının iki katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

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

12. Şekildeki gibi eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş kare levhanın kütle merkezi O noktasıdır.



Buna göre,

I. L ve N parçaları çıkarılırsa kütle merkezi 1 yönünde kayar.

II. K ve L parçaları çıkarılırsa kütle merkezi 2 yönünde kayar.

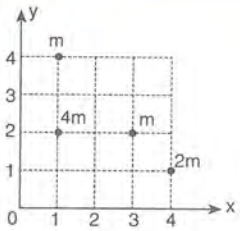
III. K ve M parçaları çıkarılırsa kütle merkezi 3 yönünde kayar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

TEST 2 AĞIRLIK MERKEZİ

1.

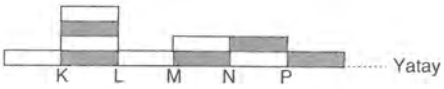


Aynı düzlemde bulunan m, m, 2m, 4m kütleli cisimler, x y koordinat düzlemine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, sistemin kütle merkezinin koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

A) (1, 1) B) (1, 2) C) (2, 2) D) (2, 3) E) (3, 1)

2.



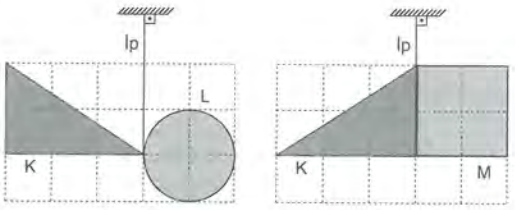
Özdeş ve türdeş bölmelerden oluşmuş şekildeki cismin yatay dengede kalabilmesi için hangi noktaya bir destek konulmalıdır?

A) KL arasına B) L noktasına

C) LM arasına D) M noktasına

E) MN arasına

3.



K ve L levhaları şekil I, K ve M levhaları şekil II deki gibi dengededir.

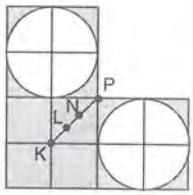
Levhaların herbiri kendi içinde türdeş olduğuna göre, levhaların kütleleri m_K, m_L ve m_M arasındaki ilişki nedir?

A) $m_K = m_L = m_M$ B) $m_K > m_L > m_M$

C) $m_K > m_L = m_M$ D) $m_L > m_K = m_M$

E) $m_L > m_K > m_M$

4.



Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş levhadan dairesel parçalar şekildeki gibi kesilip çıkarıldığında, levhanın yeni kütle merkezi nerede olur?

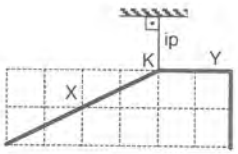
(KL = LN = NP) ($\pi = 3$)

A) KL arasında B) L noktasında

C) LN arasında D) N noktasında

E) NP arasında

5.

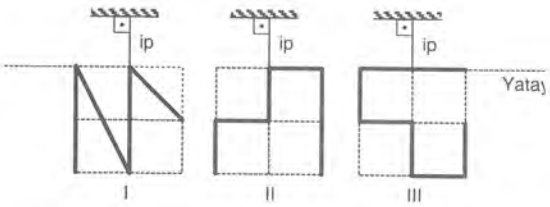


Kendi aralarında türdeş olan X ve Y telleri K noktasından birleştirilerek bir iple asıldığında, şekildeki gibi denge kalıyor.

Buna göre, X ve Y tellerinin kütlelerinin oranı $\frac{m_X}{m_Y}$ kaçtır?

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

6.



Aynı maddeden yapılmış düzgün, türdeş tel Şekil I, II ve III teki gibi kıvrılıp iplerle asılıp serbest bırakılıyor.

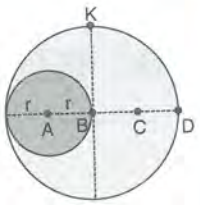
Buna göre, hangi tellerin yatay dengesi <u>bozulmaz?</u>

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

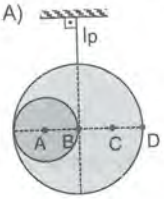
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

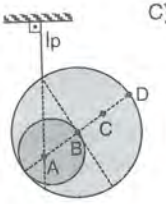
D) I ve II E) II ve III

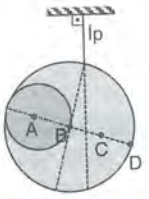
13. Aynı maddeden yapılmış kalınlıkları eşit, 2r yarıçaplı homojen dairesel levha üzerine r yarıçaplı dairesel levha şekildeki gibi yapıştırılıyor.

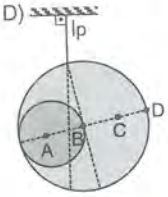


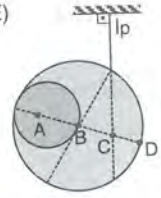
Levha K noktasından bir iple asıldığında, aşağıdakilerden hangisi gibi dengede kalır?

A)


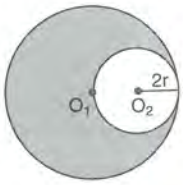
B)


C)


D)


E)


14. Aynı maddeden yapılmış kalınlıkları eşit O_1 , O_2 merkezli dairesel levhalar şekildeki gibi üst üste yapıştırılmıştır.

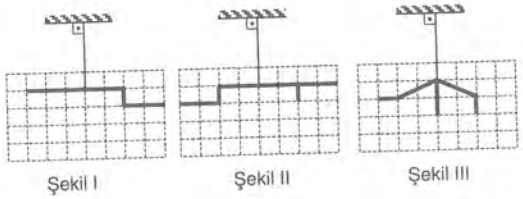


r = 1 cm olduğuna göre, şeklin ağırlık merkezinin O_1 noktasına uzaklığı kaç cm dir? ($\pi = 3$)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

15. Homojen türdeş teller bükülerek bir iple asılıyorlar.

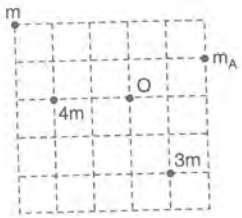
Buna göre, aşağıdaki sistemlerden hangisi veya hangileri serbest bırakıldığında dengede kalır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)



A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

16.

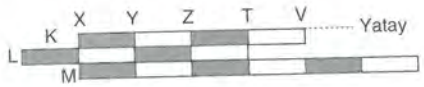


Şekildeki gibi yerleştirilmiş m, 3m, 4m ve m_A kütlelerin ortak ağırlık merkezi O noktasıdır.

Buna göre, m_A nın kütlesi kaç m dir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

17.

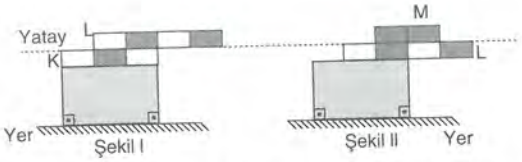


Aynı kalınlıktaki eşit bölmeli ve türdeş K, L, M çubuklarının özkütleleri sırasıyla 4d, 3d ve 2d dir.

Çubukların birbirlerine yapıştırılmasıyla elde edilen şekildeki sistemin yatay dengede kalması için hangi noktadan asılması gerekir?

A) X B) Y C) Z D) T E) V

18.



Eşit bölmeli ve düzgün K, L, M çubuklarından K çubuğu üzerine şekil I de L çubuğu, L çubuğu üzerine şekil II de M çubuğu yerleştirilerek hareketsiz tutuluyor.

Çubuklar serbest bırakıldığında şekil I deki L çubuğu devrilirken, şekil II deki L-M çubuk çifti hareketsiz kalıyor.

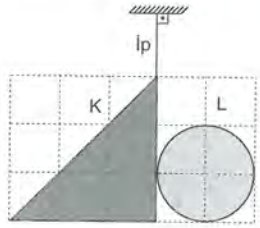
Buna göre, hangi çubuklar <u>kesinlikle</u> türdeş değildir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) L ve M

D) K ve L E) K ve M

DOĞRU YANLIŞ BOŞ ÖĞRETMENİN KAŞESİ

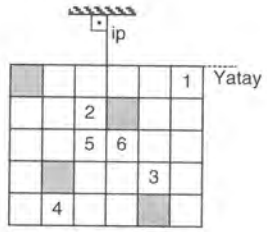
7.



Kendi içlerinde türdeş olan K ve L levhaları şekildeki gibi dengede olduğuna göre, levhaların kütlelerinin $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

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

8.



Eşit bölmelere ayrılmış homojen kare levha şekildeki gibi asılarak dengelenmiştir.

Taralı bölgeler kesilip çıkartılırsa levhanın eski konumunu koruması için;

I. 1 ve 2 nolu bölgeler çıkarılmalı,

II. 5 ve 6 nolu bölgeler çıkarılmalı,

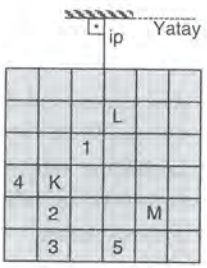
III. 3 ve 4 nolu bölgeler çıkarılmalı

işlemlerinden hangileri <u>tek başına</u> yapılabilir?

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

9. Şekilde dengede duran eşit bölmeli kare levhada K karesi kesilip L nin üzerine yapıştırılıyor.

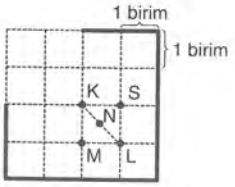
Dengenin korunması için M karesinin kesilip numaralı bölümlerden hangisinin üzerine yapıştırılması gerekir?



A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

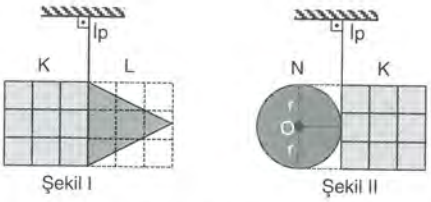
10. Kalınlığı her yerde aynı olan türdeş bir tel şekildeki gibi kıvrılmıştır.

Buna göre, telin ağırlık merkezi hangi noktadadır?



A) K B) L C) N D) M E) S

11.



Aynı kalınlıktaki kendi içinde düzgün ve türdeş K, L, N levhaları birbirine yapıştırılıp Şekil I ve Şekil II deki gibi asıldığında dengede kalıyor.

Buna göre, levhaların kütleleri arasındaki lişki nedir?

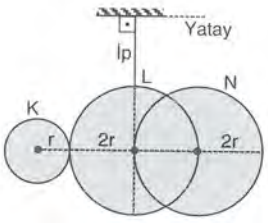
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $m_K > m_L > m_N$ B) $m_K = m_L > m_N$

C) $m_N > m_L > m_K$ D) $m_L > m_K = m_N$

E) $m_L > m_K > m_N$

12.



Aynı kalınlıkta, yarıçapları r, 2r ve 2r olan K, L, N daireleri kendi içlerinde düzgün ve türdeştir.

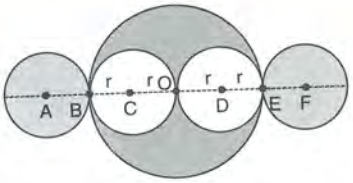
Daireler yapıştırılıp bir iple asıldığında şekildeki gibi dengede kaldığına göre; K nın özkütlesi d_K nın, N nin özkütlesi d_N nin oranı $\frac{d_K}{d_N}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{3}{8}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{5}{8}$ E) $\frac{8}{3}$

TEST 1

AĞIRLIK MERKEZİ

1.

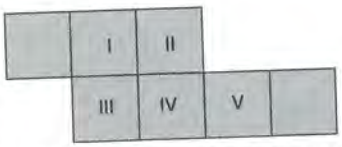


2r yarıçaplı homojen türdeş dairesel levhadan r yarıçaplı iki dairesel levha çıkarılıp yan taraflara şekildeki gibi yapıştırılıyor.

Buna göre, yeni şeklin ağırlık merkezi nerede olur?

A) AB arasında
B) C noktasında
C) O noktasında
D) DE arasında
E) F noktasına

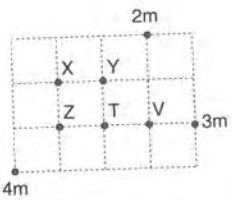
2.



Özdeş ve türdeş kare levhalardan oluşan şekildeki sistemin kütle merkezi hangi bölge üzerindedir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

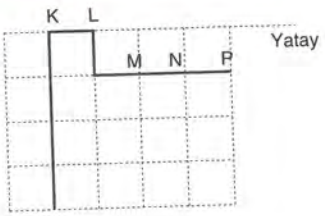
3.



2m, 3m ve 4m kütleli parçacıklardan oluşan sistemin ortak kütle merkezi hangi nokta üzerindedir?

A) X B) Y C) Z D) T E) V

4.



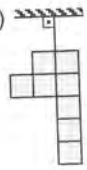
Düzgün, türdeş bir tel şekildeki gibi bükülerek iple asıldığında KL bölümü yatay dengede kalıyor.

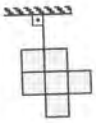
Buna göre, çubuk, hangi nokta ya da noktalar arasından asılmış olmalıdır?

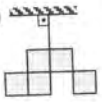
A) KL arasından
B) L noktasından
C) LM arasından
D) M noktasından
E) MN arasından

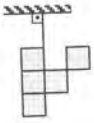
5. Eşit bölmelere ayrılmış düzgün, türdeş levhaların yapıştırılmasıyla oluşturulmuş cisimler iplerle asılı olarak aşağıdaki konumda tutuluyorlar.

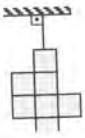
Buna göre; levhalar serbest bırakılırsa, hangisi konumunu değiştirmeden dengede kalır?

A)


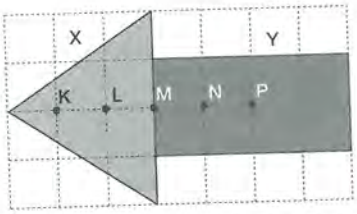
B)


C)


D)


E)


6.



Aynı türdeş maddeden yapılmış olan X ve Y levhaları şekildeki gibi birleştirilmiştir.

Levhaların kalınlıkları aynı olduğuna göre, sistemin kütle merkezi nerededir?

A) L noktasında
B) LM arasında
C) M noktasında
D) MN arasında
E) N noktasında

ÖSS FİZİK ÇKS, AĞIRLIK MERKEZİ, ÖDEV TESTLERİ YANIT ANAHTARI

Test - 1	1.C	2.D	3.D	4.B	5.A	6.D	7.D	8.A	9.A	10.C	11.D	12.E	13.D	14.D	15.B
	16.D	17.C	18.C												
Test - 2	1.C	2.C	3.D	4.B	5.B	6.C	7.A	8.C	9.C	10.C	11.B	12.B	13.A	14.B	15.E
	16.B	17.E	18.D												
Test - 3	1.E	2.C	3.A	4.D	5.C	6.E	7.D	8.A	9.E	10.B	11.B	12.E	13.C	14.E	15.C
	16.D	17.A	18.B												
Test - 4	1.B	2.D	3.D	4.B	5.C	6.A	7.E	8.A	9.C	10.C	11.D	12.B	13.A	14.A	15.C
	16.E	17.A	18.B												
Test - 5	1.A	2.C	3.A	4.D	5.C	6.D	7.E	8.B	9.A	10.D	11.C	12.D	13.B	14.E	15.B
	16.B	17.D	18.D												
Test - 6	1.B	2.E	3.C	4.C	5.E	6.E	7.A	8.D	9.D	10.C	11.B	12.B	13.A	14.C	15.B
	16.D	17.B	18.D												
Test - 7	1.C	2.E	3.A	4.A	5.B	6.D	7.C	8.B	9.E	10.A	11.D	12.D	13.E	14.C	15.C
	16.D	17.B	18.A												