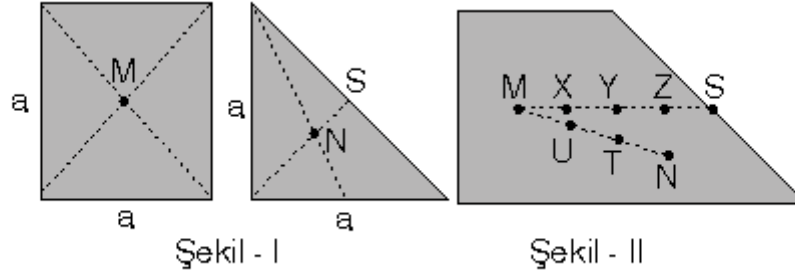


1.



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

Bu ikisinin yan yana gelmesi ile 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

(1982 - ÖSS)

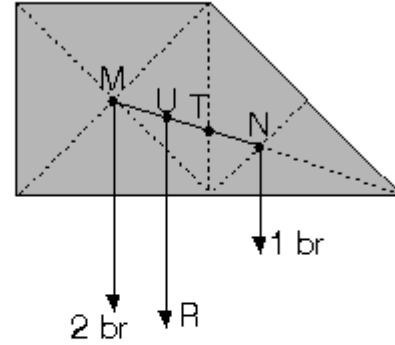
çözümü

Türdeş kare ve üçgen levha birleştirildiğinde, sistemin ağırlık merkezi, herbir levhanın ağırlık merkezlerini birleştiren doğrultunun üzerindedir.

Levhaların ağırlık kuvvetlerinin arasındaki oran, levhaların alanları arasındaki oran olarak alınabilir.

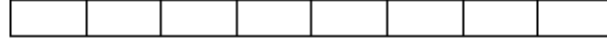
Kare levhanın alanı ve ağırlığı 2 birim ise, üçgen levhanın alanı ve ağırlığı 1 birimdir.

Ağırlık kuvvetlerinin bileşkesi ise U noktasında olur. Dolayısıyla levhanın ağırlık merkezi U noktasındadır.



Cevap E

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

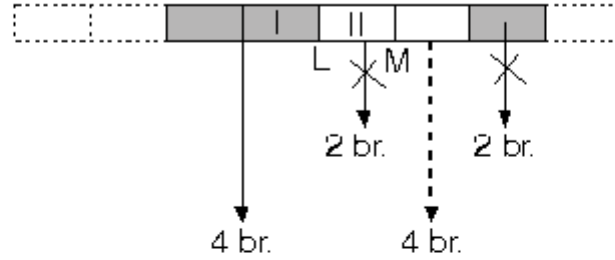
C) L noktasında

D) II bölgesinde

E) M noktasında

(1983 - ÖSS)

çözümü



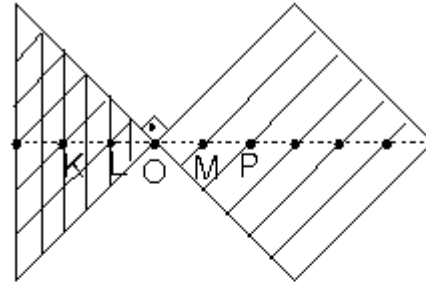
Üst üste gelen parçaların ağırlığı alttaki ile beraber hesaplanır. Şekilde parçaların ağırlıkları gösterilmiştir.

Bu üç kuvvetin bileşkesinin uygulama noktası ağırlık merkezini verir.

Buna göre, 2 birimlik kuvvetlerin bileşkesi aralarındaki uzaklığın tam ortasındadır. Daha sonra 4 birimlik iki kuvvetin bileşkesinin yeri II bölgesinde bulunur.

Cevap D

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



Bu levhanın ağırlık merkezi nerededir?

(Şekildeki bölmeler eşit aralıktır.)

- A) L - O arasında
C) M - P arasında

- B) O - M arasında
D) O noktasında

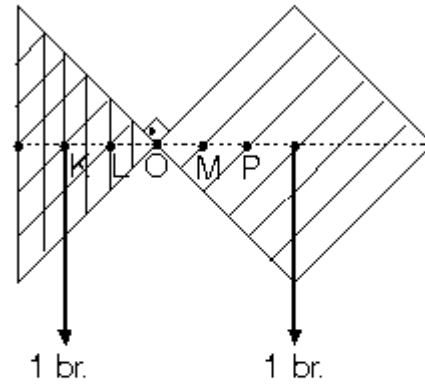
- E) M noktasında

(1984 - ÖSS)

çözümü

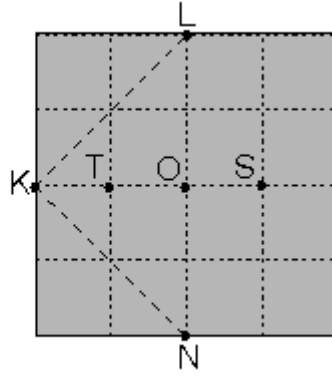
Türdeş levhanın yarısının kendi üzerine katlanması ağırlığını değiştirmez. Elde edilen üçgen levhanın ağırlık merkezi K noktasıdır. Kare levhanın ağırlık merkezi ise köşegenlerin kesim noktasıdır. Bu iki levha eşit ağırlıkta olduğundan, ağırlık kuvvetlerinin bileşkesinin uygulama noktası, aralarındaki uzaklığın tam orta noktasındadır.

Kuvvetler arasındaki uzaklık 5 birim olduğundan, levhanın ağırlık merkezi K noktasından 2,5 birim ötedeki O - M arasında olur.

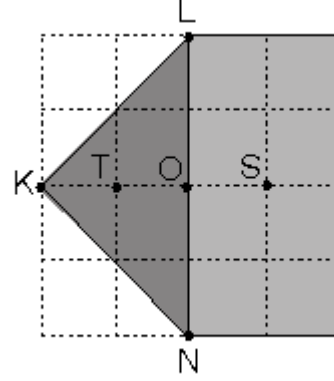


Cevap B

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
C) O noktasında

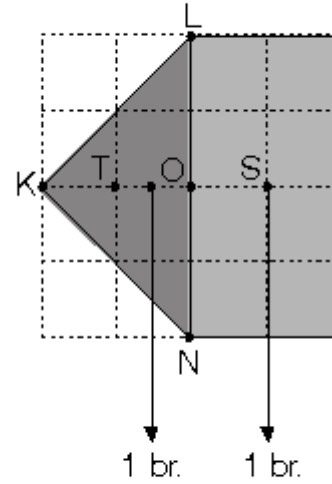
- B) T - O arasında
D) O - S arasında

- E) S noktasında

(1985 - ÖSS)

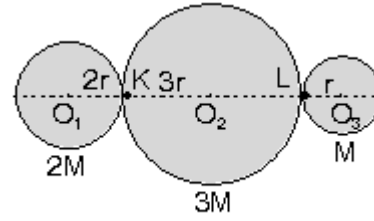
çözüm

Parçalar katlanarak elde edilen üçgen levhanın ağırlık merkezi orta nokta olan T noktası olamaz. T - O arasında bir yerdedir. Üçgen levha ile, dikdörtgen levha eşit ağırlıkta olduğundan, ağırlık kuvvetlerinin bileşkesi aralarındaki uzaklığın tam orta noktası olan O - S arasında olacaktır. Dolayısıyla kütle merkezi de O - S arasındadır.



Cevap D

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



A) O_1 - K arasında

B) K noktasında

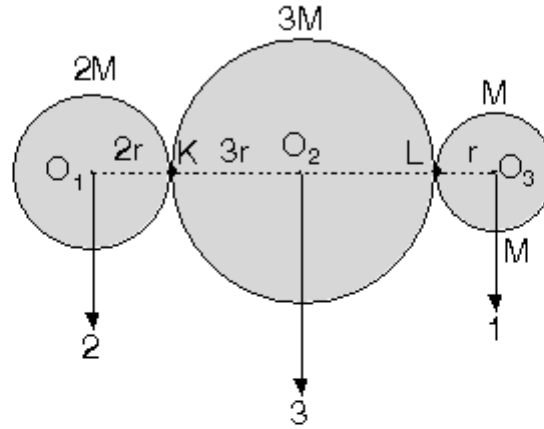
C) K - O_2 arasında

D) O_2 noktasında

E) O_2 - L arasında

(1986 - ÖSS)

çözümü



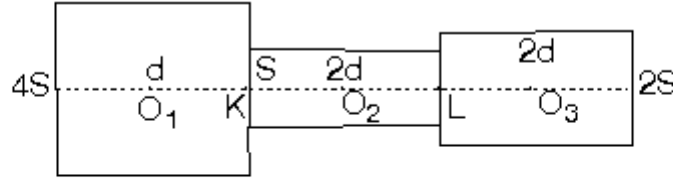
Levhaların kütleleri verildiğine göre, ağırlıklarında kütle oranında olacaktır.

Levhaların ağırlık merkezlerinden ağırlık kuvvetleri gösterildikten sonra bileşke kuvvetin uygulama noktası bulunur. Bu nokta ağırlık merkezinin yerini verir.

$2r$ yarıçaplı levhanın ağırlık kuvveti ile r yarıçaplı levhanın ağırlık kuvvetlerinin bileşkesi O_2 - K arasında, dolayısıyla tüm sistemin ağırlık merkezi de O_2 - K arasında olur.

Cevap C

6.



Yükseklikleri eşit üç türdeş silindirin taban alanları $4S$, S ve $2S$ yapıldıkları maddelerin öz kütleleri ρ ile merkezleri ise O_1 , O_2 ve O_3 tür.

Bu silindirler şekildeki gibi birbirine yapıştırıldığında oluşan cismin kütle merkezi nerede bulunur?

A) O_1 - K arasında

B) K da

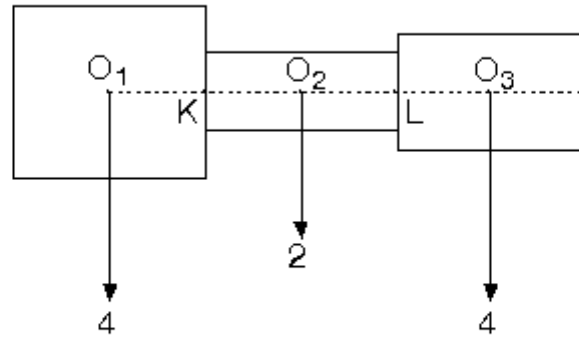
C) K - O_2 arasında

D) O_2 de

E) O_2 - L arasında

(1987 - ÖSS)

çözümü



Silindirlerin kütleleri $m = V \cdot \rho$ formülünden hesaplanır. Silindirin hacmi ise taban alanı ile yüksekliğinin çarpımından bulunur.

Buna göre,

O_1 merkezli silindirin kütlesi

$$m_1 = 4S \cdot h \cdot \rho = 4 \text{ birim ise,}$$

O_2 merkezli silindirin kütlesi

$$m_2 = S \cdot h \cdot \rho \cdot 2d = 2 \text{ birim olur.}$$

O_3 merkezli silindirin kütlesi ise,

$$m_3 = 2S \cdot h \cdot \rho \cdot 2d = 4 \text{ birim olur.}$$

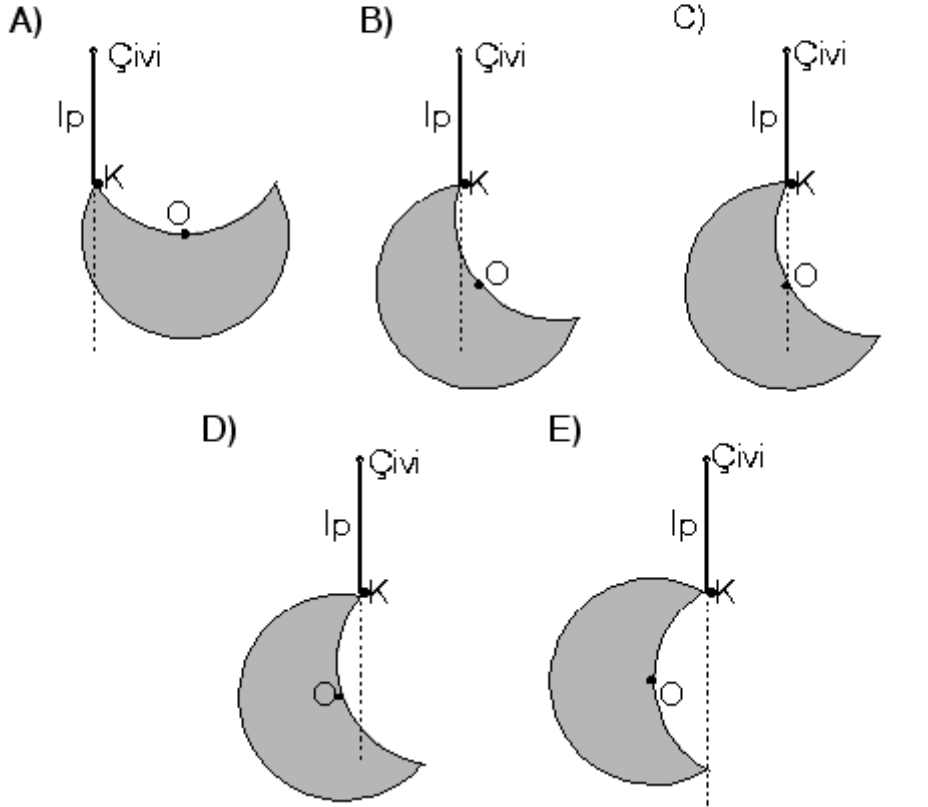
Buna göre, 4'er birim ağırlığındaki silindirlerin ağırlık kuvvetlerinin bileşkesi, tam orta nokta olan O_2 noktasındadır.

Dolayısıyla sistemin ağırlık merkezi de O_2 noktasında olur.

cevap D

7. Dairesel, türdeş bir levhadan şekildeki gibi kesilerek elde edilen taralı parça, K noktasına bağlı ip ile çiviye asılıyor.

Bu parça, aşağıdakilerden hangisine benzer konumda dengede kalır?

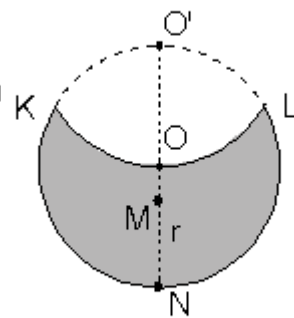


1988

çözümü

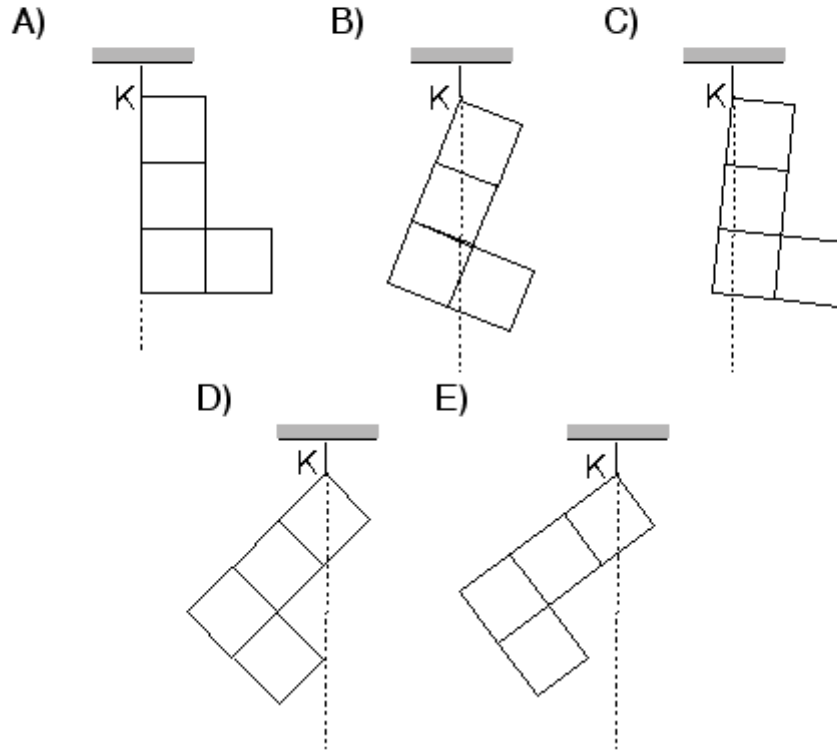
Levhadan parça çıkarılmasaydı ağırlık merkezi O noktası olacaktı. Çıkarılan parçanın ağırlık merkezi OO' arasında olduğundan, taralı levhanın ağırlık merkezi ON arasındaki M noktasına kayar.

K noktasından asılan cisim, ipin doğrultusu M ağırlık merkezinden geçecek şekilde dengeye gelir.



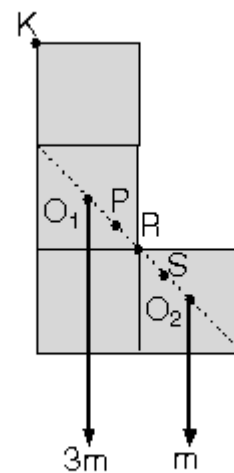
Cevap B

8. Dört özdeş ve türdeş kareden oluşmuş L biçimindeki levha K noktasına bağlanmış bir iple tavana asılıyor.
Bu levha aşağıdakilerden hangisine benzer konumda dengede kalır?



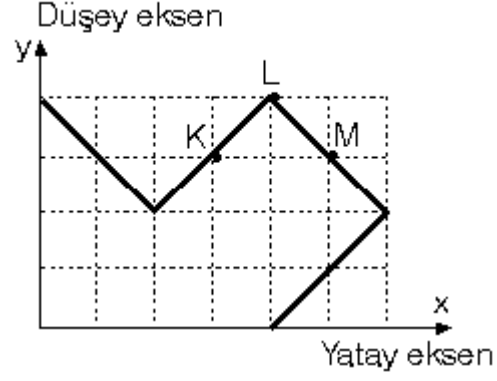
çözüm

İple asılan cisim, ipin doğrultusu ağırlık merkezinden geçecek şekilde dengede kalır. L şeklindeki cismin ağırlık merkezi şeklindeki çizimden P olarak bulunur. Cisim asılınca, ipin doğrultusu KP den geçecek şekilde dengede kalır.



Cevap B

9. Bükülmüş türdeş bir tel, belli bir noktasından asıldığında $x - y$ düşey düzleminde, şekildeki gibi dengede kalıyor. **Bu telin asılma noktası neresindedir?**



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

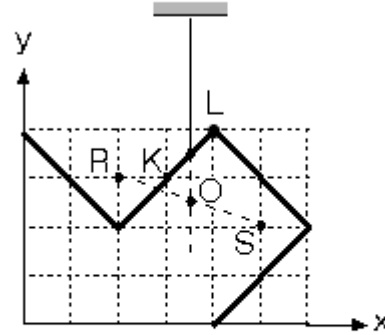
(1990 - ÖSS)

çözüm

Asılan bir cisim, askı ipinin doğrultusu, cismin kütle merkezinden geçecek şekilde dengeye gelir.

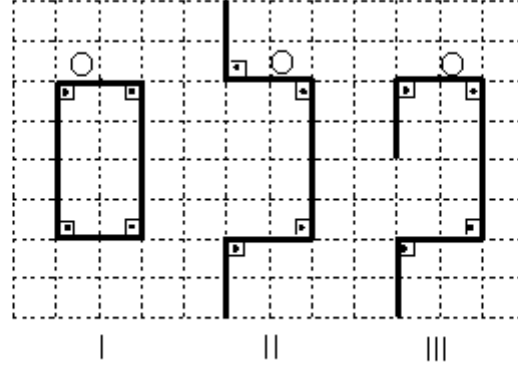
V şeklindeki telin kütle merkezi R, geriye kalan iki parça telin kütle merkezi S noktasıdır. Tüm telin kütle merkezi ise O noktası olur.

Tel KL nin ortasından asılırsa, ipin doğrultusu O dan geçtiği için cisim, şekildeki gibi dengede kalır.



Cevap B

10.



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

Biçimlendirilen bu çubuklar bir ipile O noktalarından asıldıklarında hangilerinin uzun kenarı düşey doğrultuda kalır?

A) Yalnız I

B) I ve II

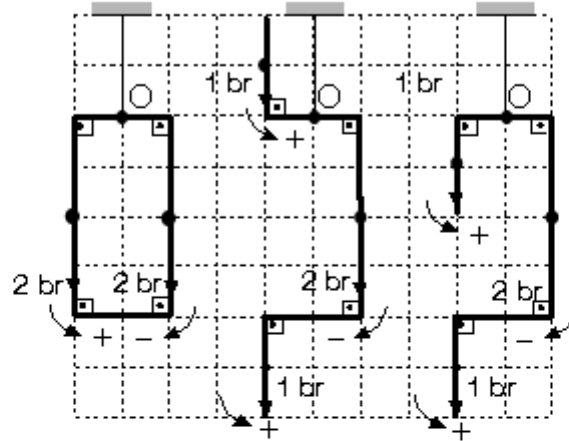
C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

(1991 - ÖSS)

çözümü



Çubukların yatay parçalarının O ya göre momentleri yoktur. Çubukların düşey parçalarının momentlerinin toplamı sıfırsa dönme olmaz, şekildeki gibi dengede kalır. Momentlerin toplamı sıfırdan farklı ise, çubuklar döner.

$$\Sigma M_1 = +2.1 - 2.1 = 0 \text{ dönmez.}$$

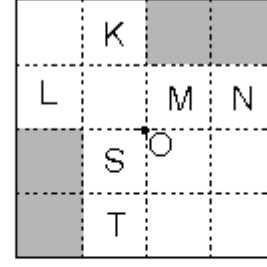
$$\Sigma M_2 = +1.1 + 1.1 - 2.1 = 0 \text{ dönmez.}$$

$$\Sigma M_3 = +1.1 + 1.1 - 2.1 = 0 \text{ dönmez.}$$

Cevap E

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

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



A) K ve L

B) M ve T

C) N ve T

D) M ve S

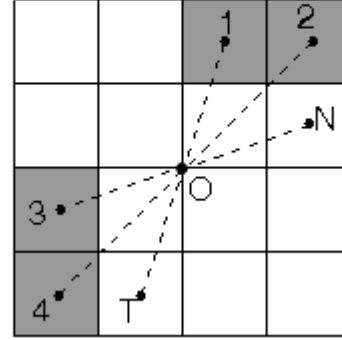
E) S ve N

(1992 - ÖSS)

çözüm

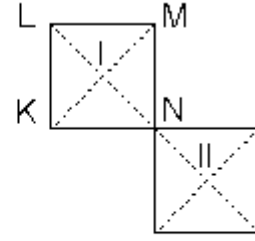
Levhanın kütle merkezinin değişmemesi için, çıkan iki parçanın kütle merkezi O da olmalıdır.

2 ile 4, 3 ile N, 1 ile T parçalarının kütle merkezi O da olduğu için, taralı karelerle birlikte N ve T parçaları da çıkarılırsa, kütle merkezi yine O olur.

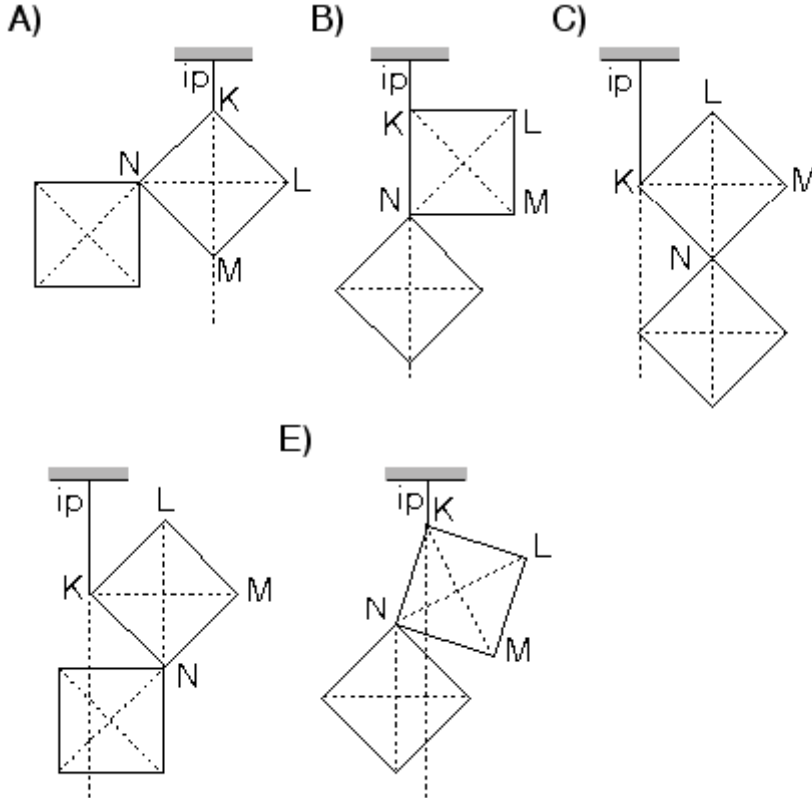


cevap C

12. Kare biçimli düzgün, türdeş, 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?



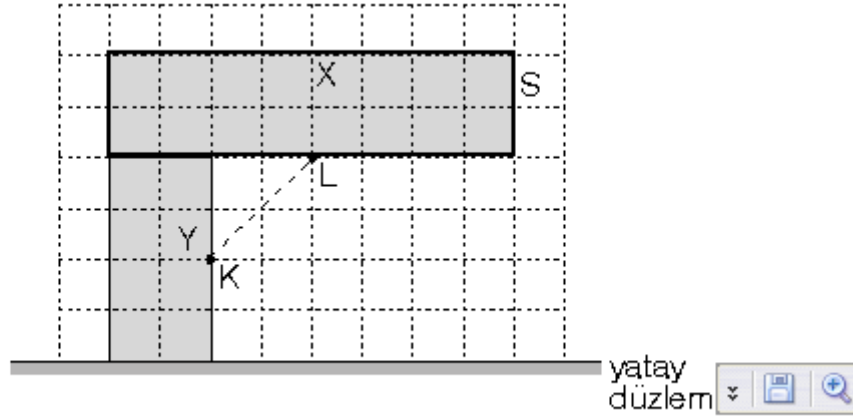
(1994 - ÖSS)

Türdeş karelerin kütle merkezi köşegenlerinin kesim noktası (karelerin ortak noktası) dır.

I ve II kareleri, herhangi bir köşesinden asılınca ipin doğrultusu sistemin kütle merkezinden geçecek şekilde dengeye gelir. Sistemin kütle merkezi, her iki karenin orta noktasını birleştiren doğrunun üzerindedir.

Cevap E

13.



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

çözümü

Prizmaların kütle merkezleri P ve R noktalarının orta noktalarıdır.

I. Cisim dengede olduğuna göre, m_X ve m_Y nin O noktasına göre momentleri eşittir.

$$m_Y \cdot 1 = m_X \cdot 2$$

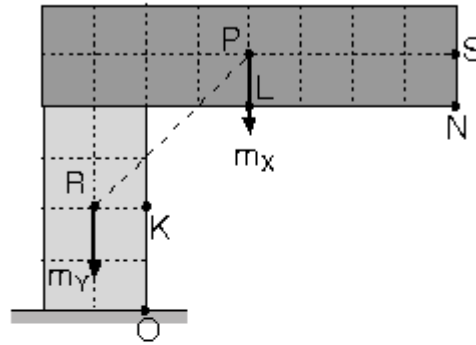
$$m_Y > m_X \text{ (I Doğru)}$$

II. Cismin kütle merkezi P ve R yi birleştiren doğrunun üzerindedir. (II. Yanlış)

III. Cisim S düzeyi üzerine oturtulduğunda N noktası üzerinde devrilmek ister. Çünkü, N ye göre moment alınır;

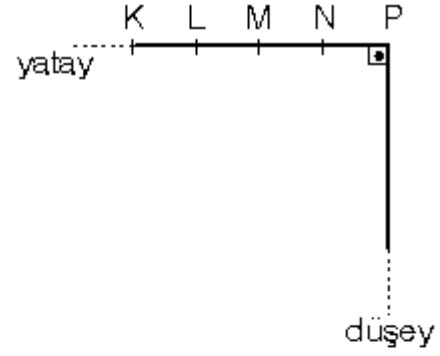
$$m_Y \cdot 2 > m_X \cdot 1$$

olacağından devrilir. (III Yanlış)



Cevap A

14. 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 değiştiremez?** (Bölmeler eşit aralıklıdır.)



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

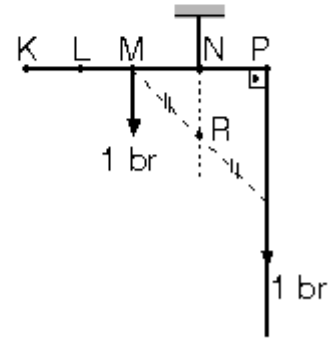
(1995 - ÖSS)

çözüm

Cismin asıldığı ipin doğrultusu ağırlık merkezinden geçerse, cisim bırakıldığı gibi dengede kalır.

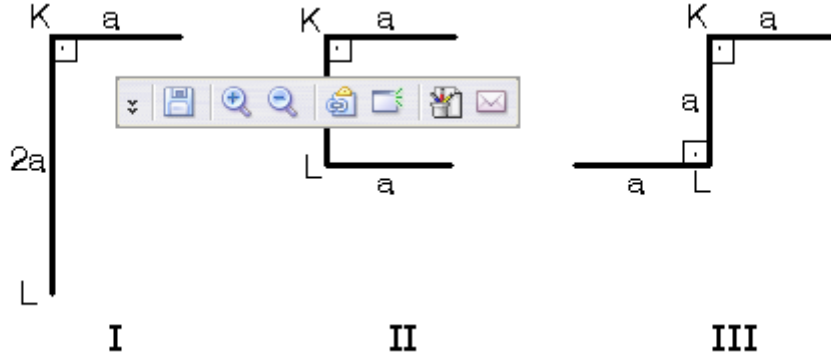
P noktası türdeş telin tam ortası olduğundan telin yatay ve düşey kısımlarının ağırlıkları eşittir ve ağırlık merkezleri P den eşit uzaklıktadır.

Bükülmüş telin ağırlık merkezi şekildeki R noktası olur. Tel N den asılırsa ipin doğrultusu R den geçeceği için konumunu değiştirmeden dengede kalır.



cevap D

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

(1986 - ÖSS)

çözümü

Bir cisim herhangi bir yerinden iple asıldığında, ipin uzantısı ağırlık merkezlerinden geçecek şekilde dengeye gelir. I. ve II. şekillerde ağırlık merkezi KL kesiminin sağında olduğu için KL kesimi düşey konumda kalmaz.

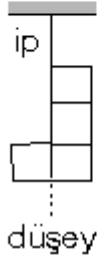
III. şekilde ise sistemin ağırlık merkezi KL kesiminin tam ortasında olduğundan, ipin uzantısı bu noktadan geçer ve KL kesimi düşey konumda kalır.

Cevap **C**

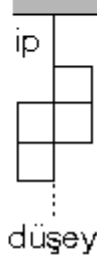
16. Eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş levhalar, iplere asılı olarak aşağıdaki konumlarda tutuluyor.

Levhalar serbest bırakılırsa hangisinin konumu değişmez?

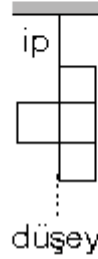
A)



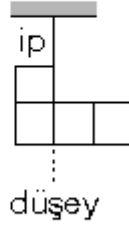
B)



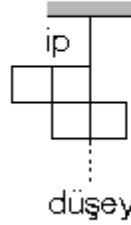
C)



D)



E)



(1997 - ÖSS)

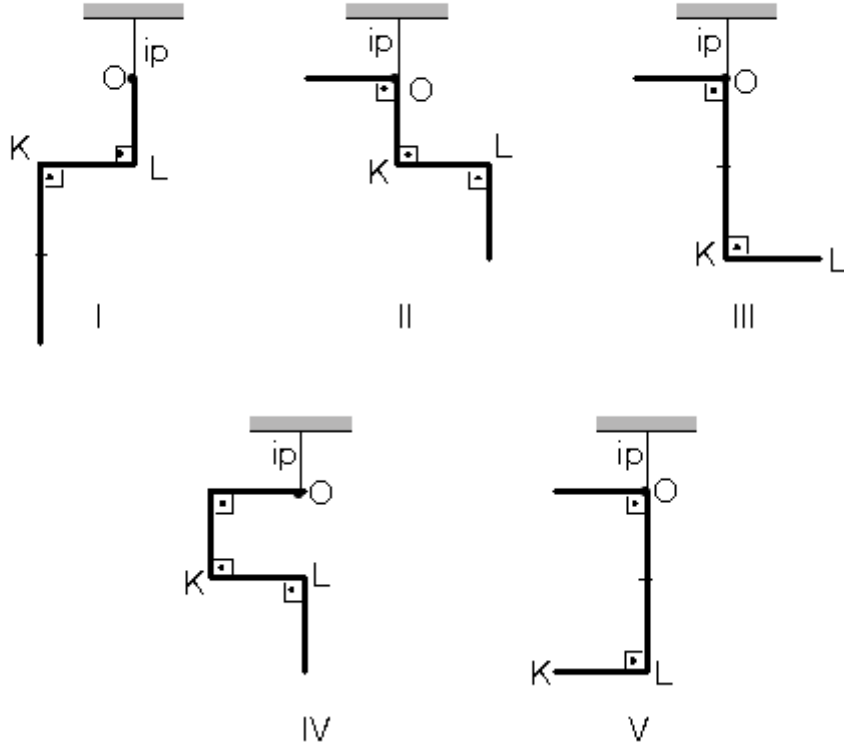
Çözümü

Asılan cisimlerin ip doğrultusu ağırlık merkezinden geçecek şekilde dengeye gelir. Asılı cisimlerin ip doğrultusu ağırlık merkezinden geçiyor ise, cisim konumunu değiştirmez.

A, C ve D şıkkında levhalar sola kayarlar, E şıkkında ise sağa kayar. B şıkkında ise levha dengede kalır.

Cevap B

17. Özdeş ve türdeş dört parçadan oluşan metal çubuklara şekildeki I, II, III, IV, V biçimleri veriliyor ve herbiri 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

(1998 - ÖSS)

çözümü

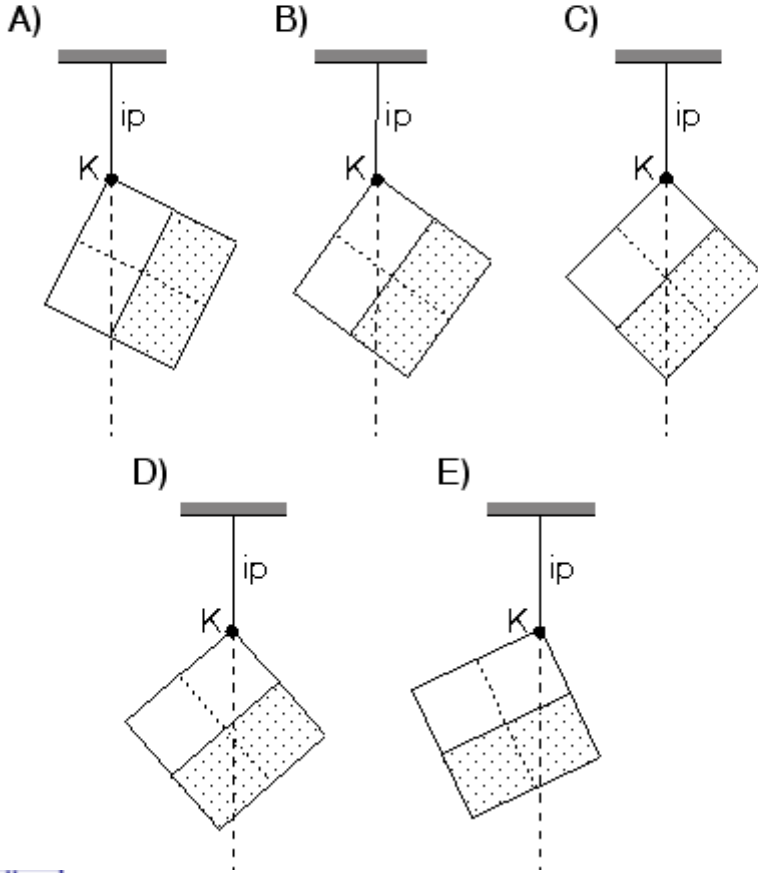
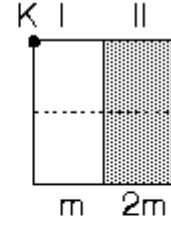
Metal çubuklar O noktasından bir iple asıldığında, ipin uzantısı ağırlık merkezinden geçecek şekilde dengeye gelirler.

Şekiller ayrı ayrı incelendiğinde çubukların dört parçasının ağırlık merkezi ipin uzantısından geçen ve KL kesimi yatay dengede kalan sadece III biçimli şekildir.

Cevap C

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

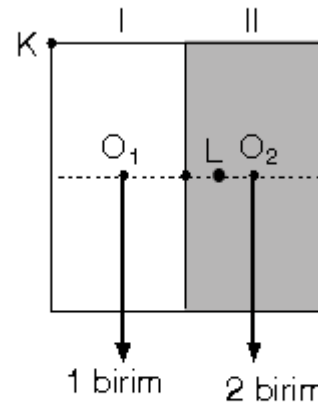
Bu levhalar aşağıdakilerden hangisine benzer konumda dengede kalır?



çözümü

I ve II levhaların kütleleri m ve $2m$ olduğuna göre, iki levhanın kütle merkezi, II levhasının kütle merkezine daha yakın olacaktır. (L noktası gibi)

Bir cisim herhangi bir noktasından asıldığında, ipin uzantısı kütle merkezinden geçecek biçimde dengede kalır.



Buna göre ipin uzantısı D şikkındaki gibi kütle merkezinden geçecektir.

Cevap D

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?

K			P
L		O	R
M			S
N			T

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

(1999 - ÖSS)

Çözümü

Levhadan parça çıkarma veya ekleme durumunda kütle merkezinin değişmemesi için, çıkarılan parçaların veya eklenen parçaların kütle merkezine göre simetrik olması gerekir.

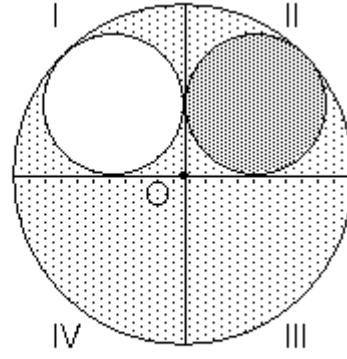
Buna göre, P den parça çıkarılmış ise, N den de çıkarılmalıdır. Çünkü P ve N parçalarının ikisinin birlikte kütle merkezi O noktasıdır.

P den çıkarılan parça M ye yapıştırılmışsa N den çıkarılan parça R noktasına yapıştırılmalıdır. Çünkü M ye ve R ye yapıştırılanın ortak kütle merkezi yine O noktasında olduğundan, tüm levhanın kütle merkezi değişmez ve O noktası olur.

Cevap **C**

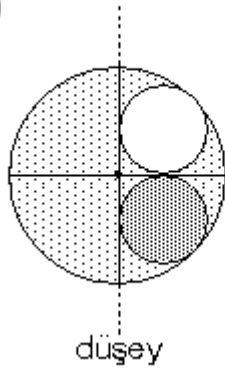
20.

Dört eşit parçaya bölünmüş daire biçimli türdeş ve düzgün bir levhanın I. bölgesinden çıkarılan dairesel bir parça, şekildeki gibi II. bölmesine yapıştırılmıştır. Levha, O merkezinden geçen, düzlemine dik bir eksen çevresinde serbestçe dönebilmektedir.

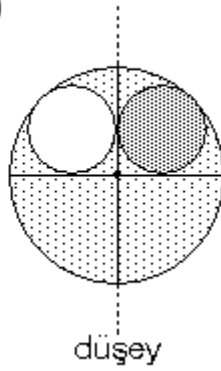


Bu eksen yatay konumdayken, levhanın denge durumu aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

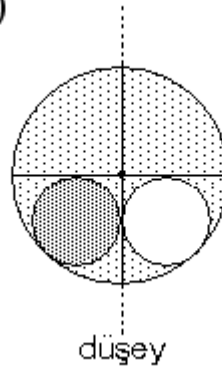
A)



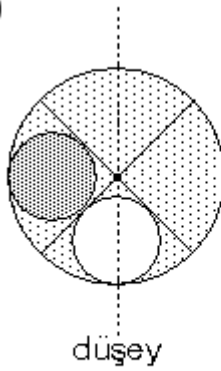
B)



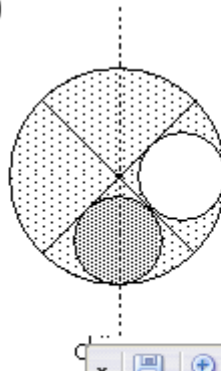
C)



D)



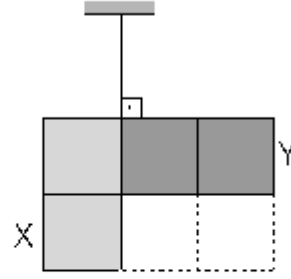
E)



(2000 - ÖSS)

çözümü

Levhanın I. bölgesinden çıkarılan parça II. bölmesine eklenirse, çıkan parçanın ağırlığı kadar hafifleme olur. II bölgesinde ise ağırlaşma olur. Bundan dolayı levha O noktasından geçen yatay eksen etrafında dönerek dengeye gelir.

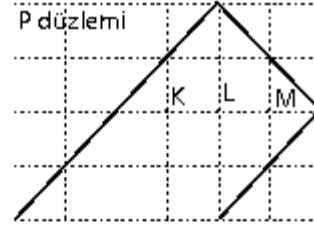


Dengeye geldiğinde çıkarılan parçanın etkisi ile eklenen parçanın etkisi birbirini yok eder. Bu da ancak levhanın A şıkkındaki gibi kalmasıyla mümkündür. Diğer şıklardaki gibi bırakılan levha döner ve yine A daki konuma gelir.

Cevap A

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

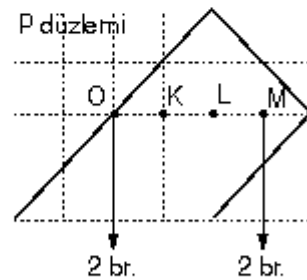


(2001 - ÖSS)

çözüm

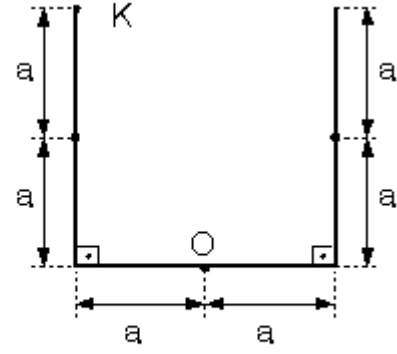
Türdeş telin uzunlukları arasındaki oran kütleleri arasındaki orana eşittir. Şekildeki uzun telin kütle merkezi tam orta noktası olan O noktasıdır. Ağırlık kuvvetine 2 birim diyelim. Diğer iki parçanın birlikte kütle merkezi ise M noktasıdır ve ikisinin birlikte ağırlık kuvveti de 2 birimdir.

Telin tamamının kütle merkezi ise, OM uzaklığının tam orta noktasıdır. Yani KL uzunluğunun orta noktasıdır.

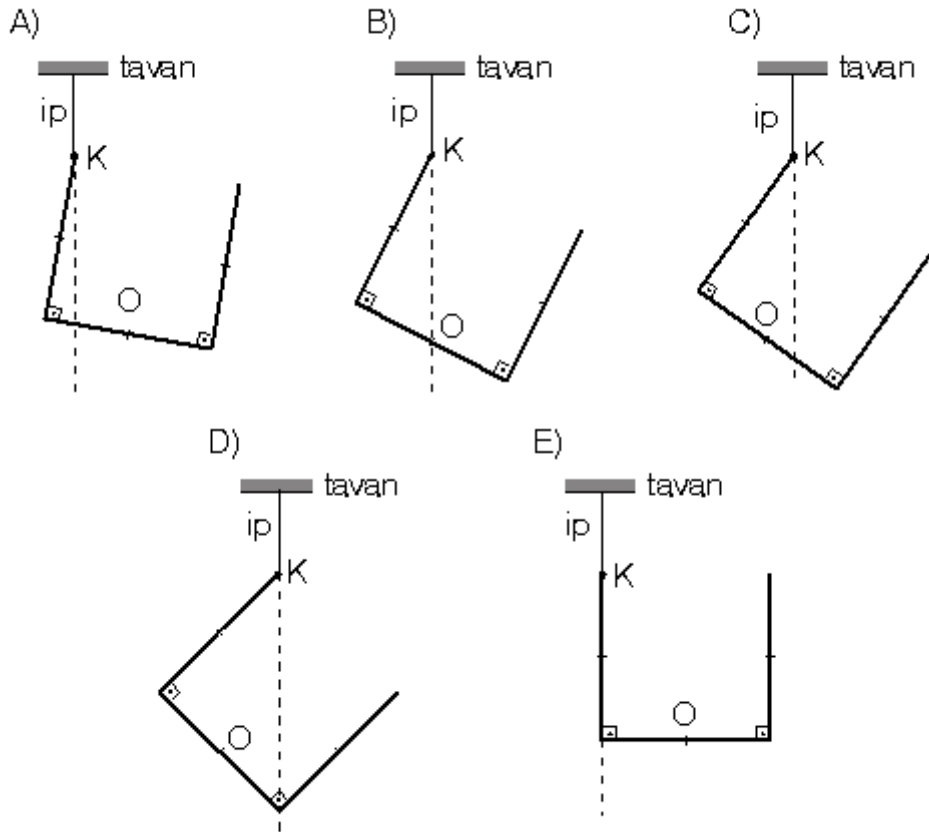


Cevap B

22. Uzunluğu $6a$ olan düzgün, türdeş bir tel şekildeki gibi bükülmüştür.



Bu tel, K noktasına bağlı bir iple tavana asılırsa, denge konumu aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

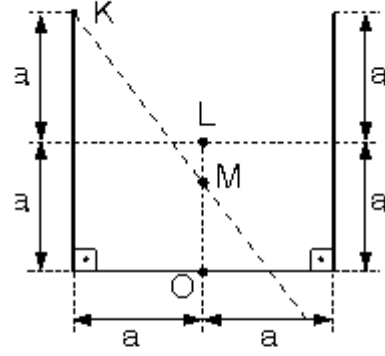


(2004 - ÖSS)

çözüm

Teli üç parça olarak kabul ettiğimizde iki kenarın kütle merkezi L de, diğer kenarınki ise O dadır.

Telin tamamının kütle merkezi ise M noktasıdır.



K den asılan tel, ipin uzantısı kütle merkezi olan M den geçecek şekilde dengede kalır.

Cevap C