



Kütle ve Ağırlık Merkezi

Kemal Yurt Fizik

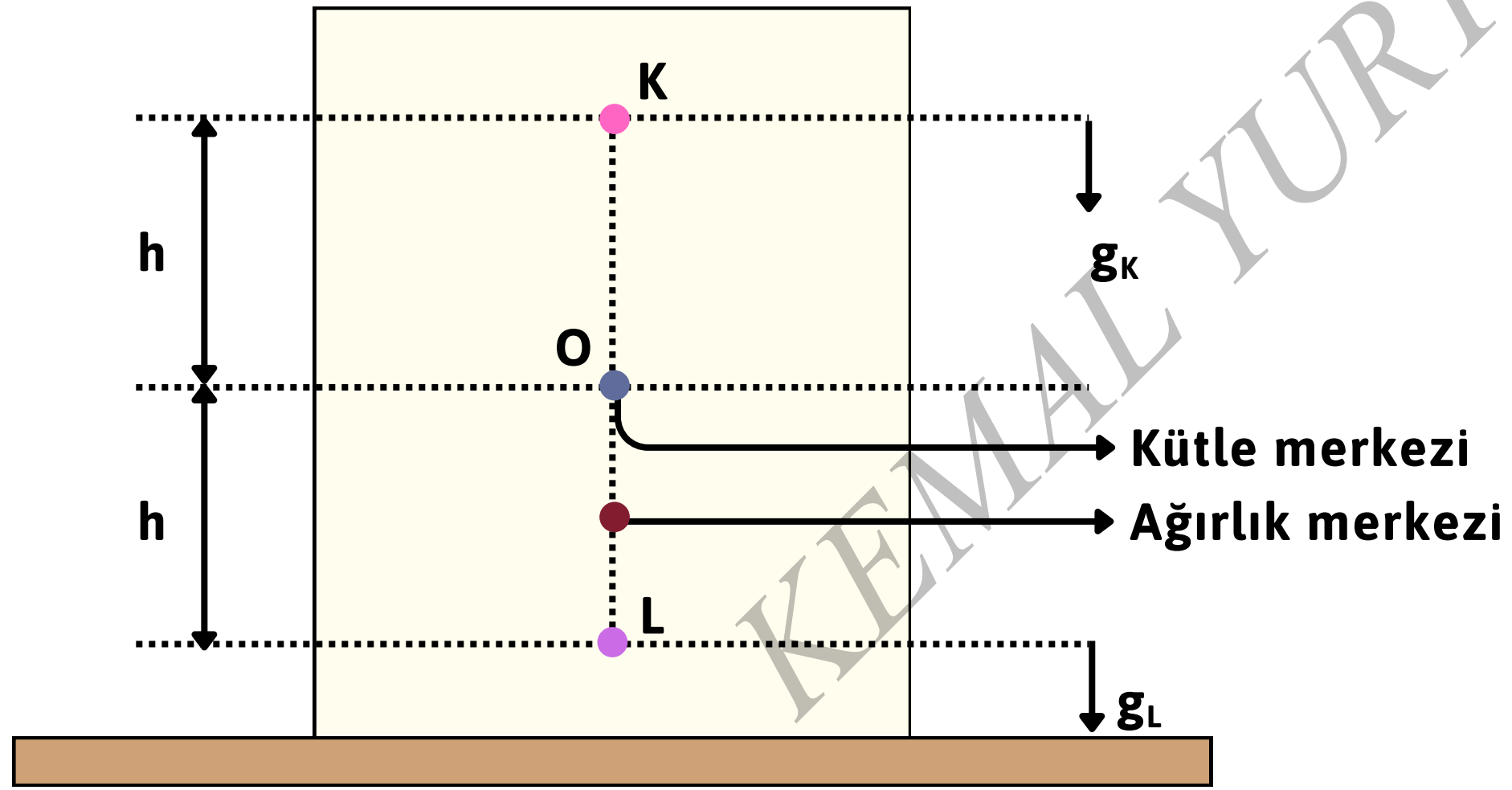
KEMAL YURT FİZİK

Cisimlere etki eden yer çekimi kuvvetine **ağırlık** denir. Ağırlık, bir cismin kütlesi ile yer çekimi ivmesinin çarpımına eşittir. ($G = m \cdot g$) Bir cismin çok küçük parçacıklardan oluştuğu düşünülürse, her bir parçaya etki eden yer çekimi kuvvetlerinin (ağırlığın) bileşenlerinin uygulandığı noktaya **ağırlık merkezi** denir.

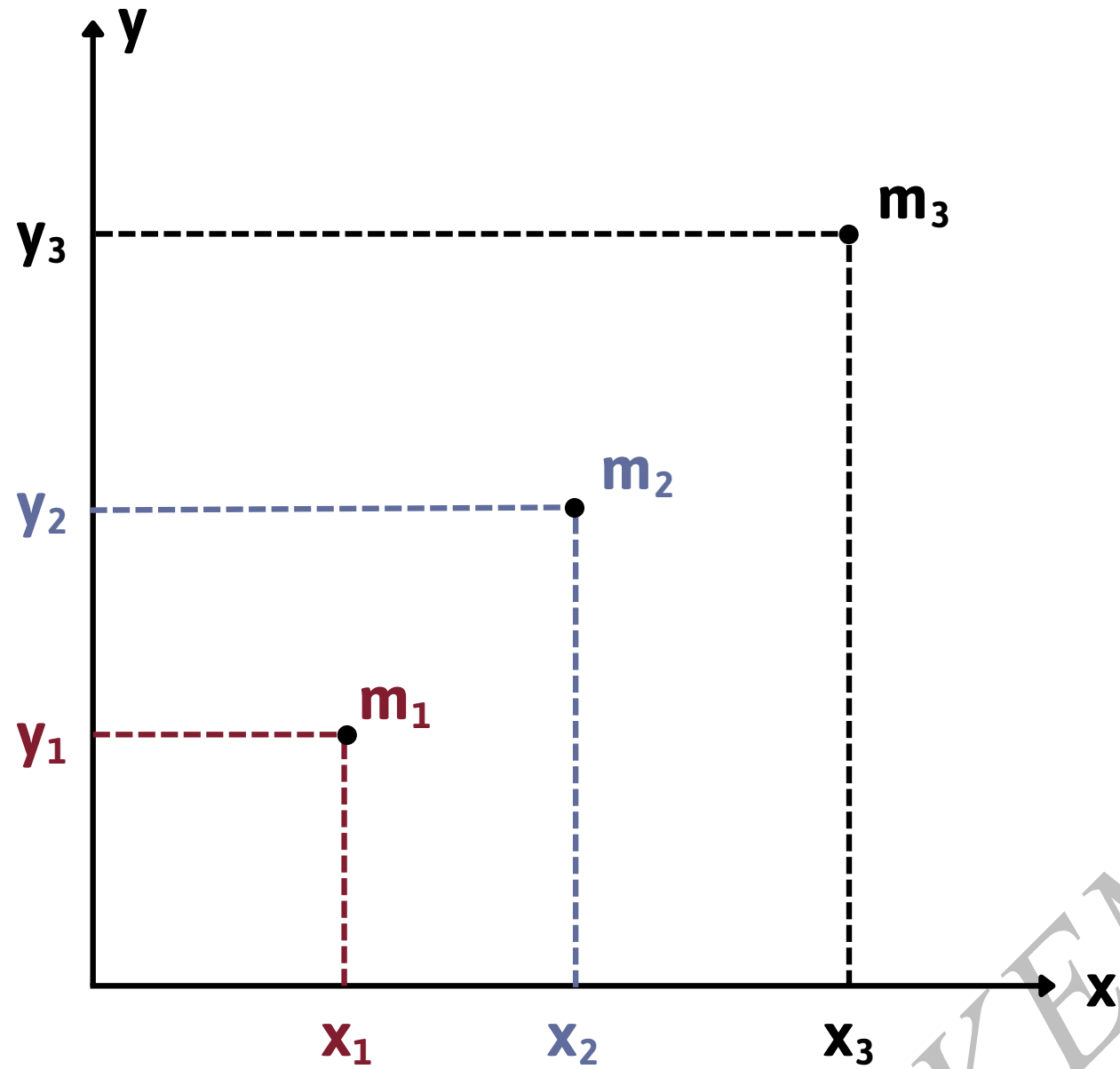
Bir cismin sahip olduğu kütlenin toplandığı varsayılan noktaya ise **kütle merkezi** denir. Düzgün geometrik şekle sahip homojen bir cismin kütle merkezi, cismin geometrik merkezinde bulunmaktadır.

Düzgün geometrik şekle sahip homojen bir cisim, kütle merkezi O noktasında bulunduğunda ve yer çekimi ivmesinin sabit olmadığı bir ortamda yer aldığına, cismin üzerinde bulunan eşit kütleli K ve L noktasal cisimlerine etki eden yer çekimi kuvvetleri karşılaştırıldığında, $g_L > g_K$ şeklinde bir sonuç elde edilir.

Bu iki kuvvetin bileşkesi alındığında, bileşke kuvvetin uygulandığı nokta, daha büyük olan kuvvete daha yakın bir konumda ortaya çıkar.



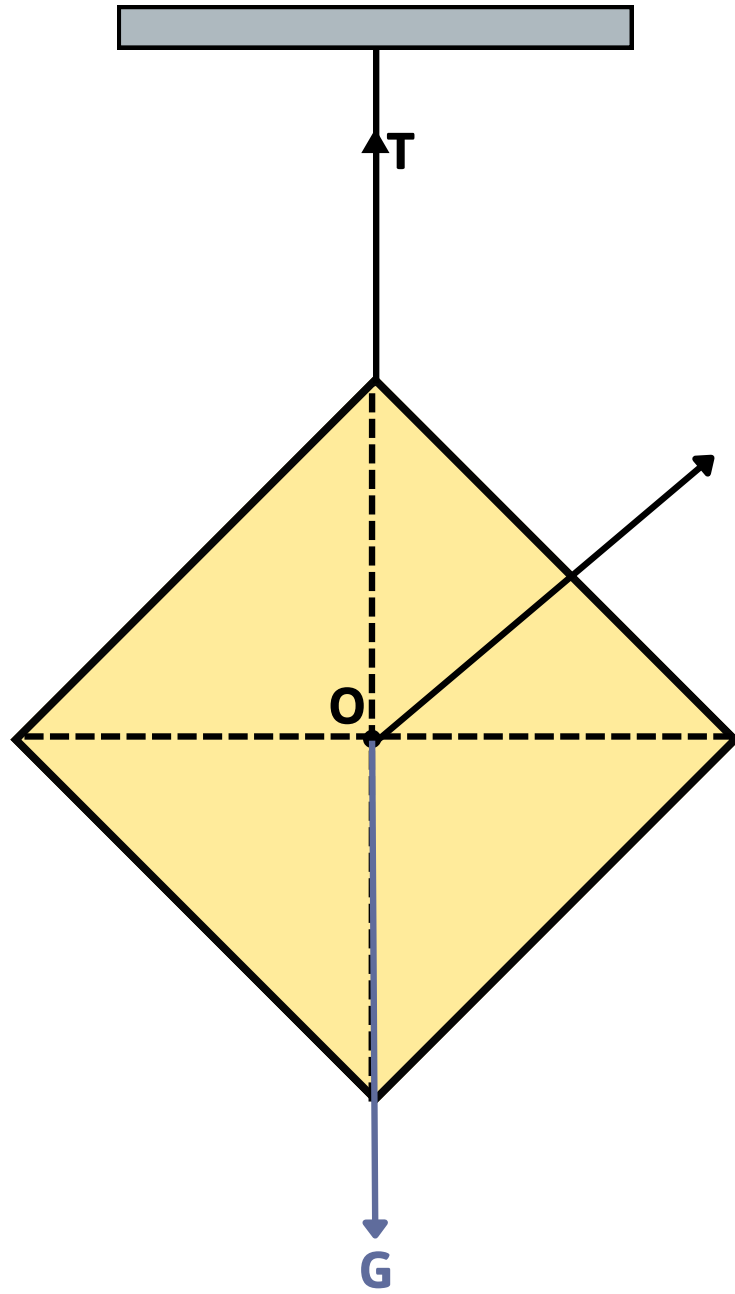
Kütle Merkezinin Koordinatları



$$x = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_3 \cdot x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

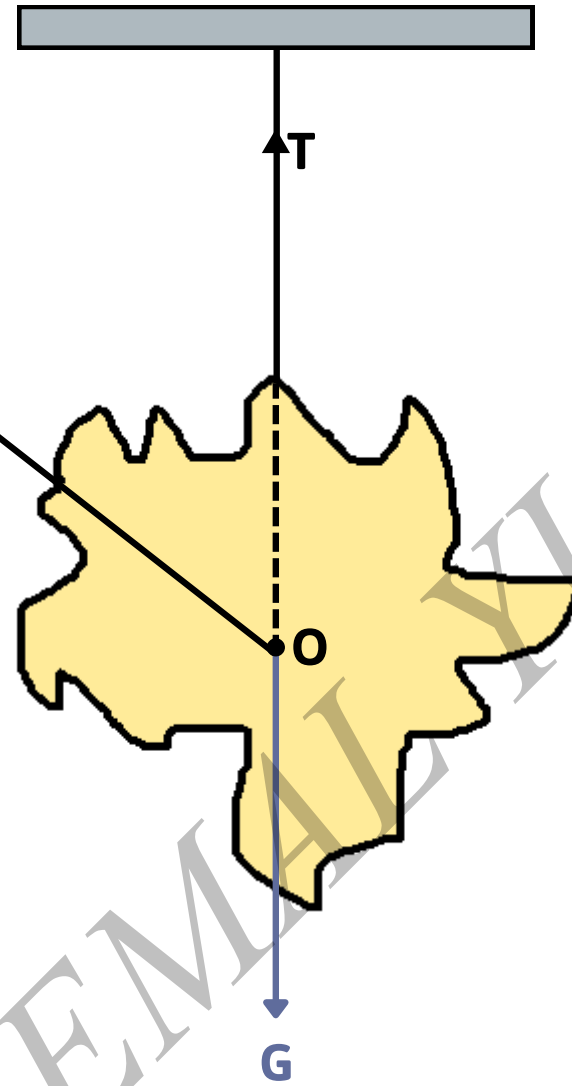
$$y = \frac{m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + m_3 \cdot y_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

Bir cisim, ister benzer ister farklı özelliklere sahip olsun, tavana hangi noktasından asılırsa asılsın, ipin doğrultusu kütle merkezinden geçecek şekilde dengede kalır.



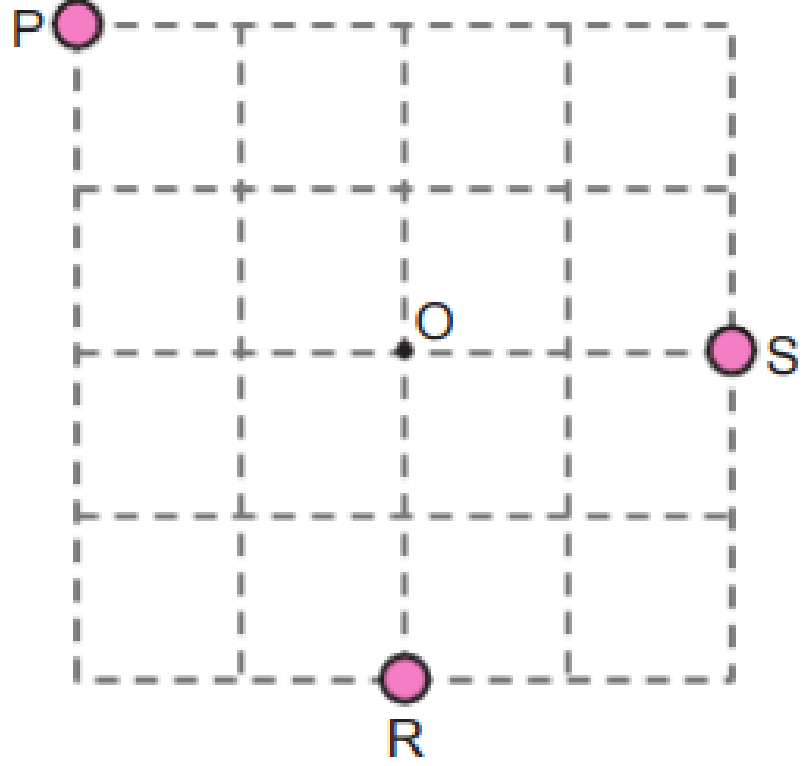
(türdeş levha)

Kütle
Merkezi



(türdeş olmayan levha)

Kütleleri m_P , m_R ve m_S olan P, R ve S cisimleri eşit bölmeli düzleme şekildeki gibi yerleştirildiğinde sistemin ortak kütle merkezi O noktası olmaktadır.



Buna göre, m_P , m_R ve m_S arasındaki ilişki nedir?

A) $m_S > m_P = m_R$

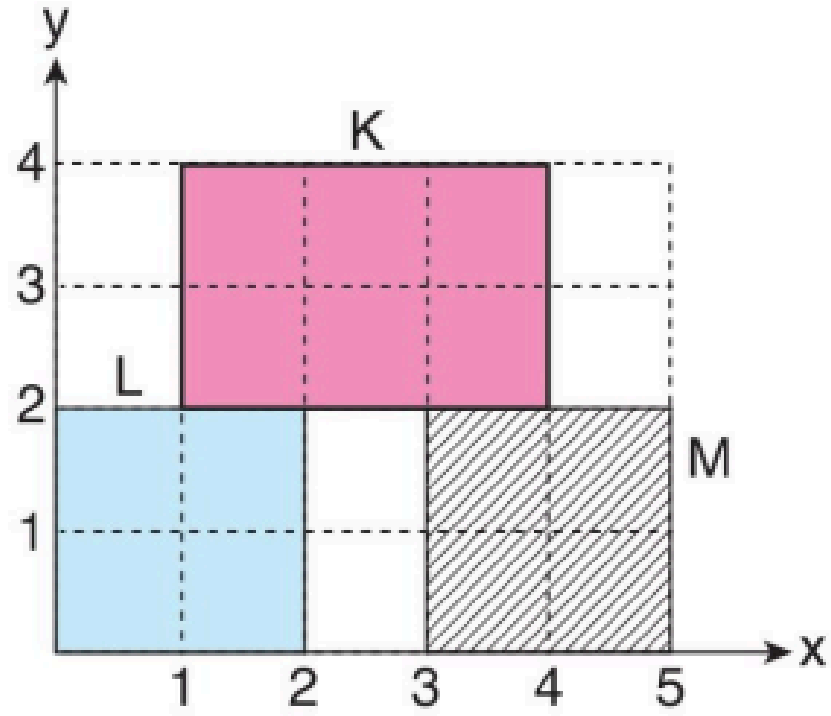
B) $m_P = m_R > m_S$

C) $m_R > m_P = m_S$

D) $m_P = m_R = m_S$

E) $m_S > m_R > m_P$

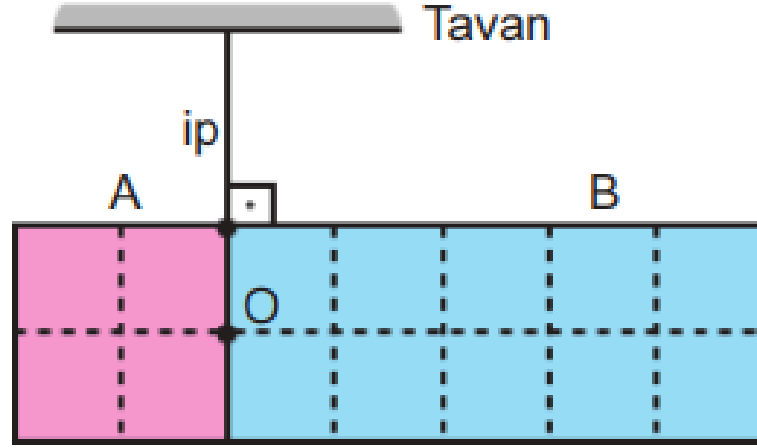
Şekildeki eşit kalınlıklı türdeş K, L ve M levhalarının kütleleri sırasıyla $2m$, m ve m 'dir.



Buna göre, levhaların ortak kütle merkezlerinin koordinatları (x, y) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(3, 2)$ B) $(3, 3)$ C) $(2, 2)$
- D) $\left(\frac{5}{2}, \frac{5}{2}\right)$ E) $\left(\frac{5}{2}, 2\right)$

Farklı maddelerden yapılmış eşit kalınlıktaki A ve B levhaları yanyana yapıştırılarak iple tavana asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.



Buna göre,

- I. A levhasının kütlesi, B levhasınıninkinden büyüktür.
- II. Levha sisteminin ağırlık merkezi O noktasıdır.
- III. İpteki gerilme kuvveti, B levhasının ağırlığından büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıktadır.)

A) Yalnız I

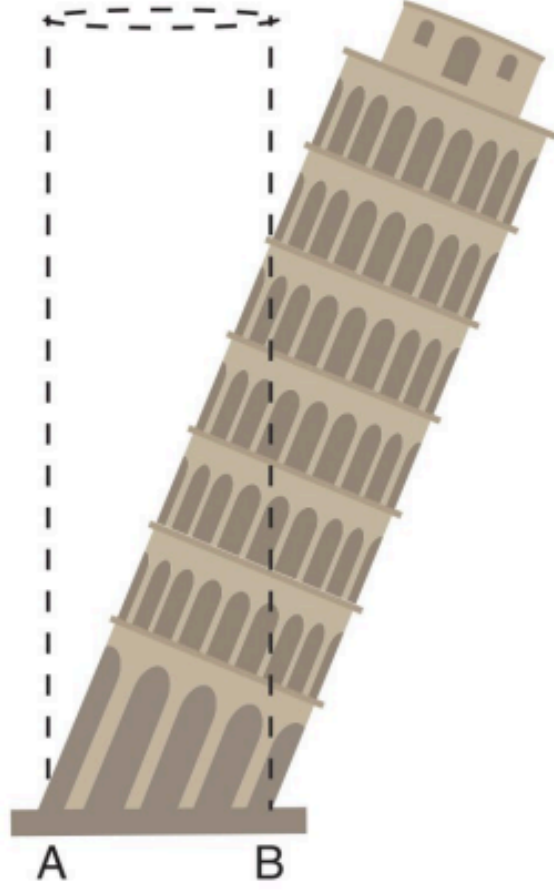
B) Yalnız III

C) I ve II

D) I ve III

E) II ve III

İtalya'nın Pisa kentinde bulunan kule eğikliğiyle bilinmektedir.



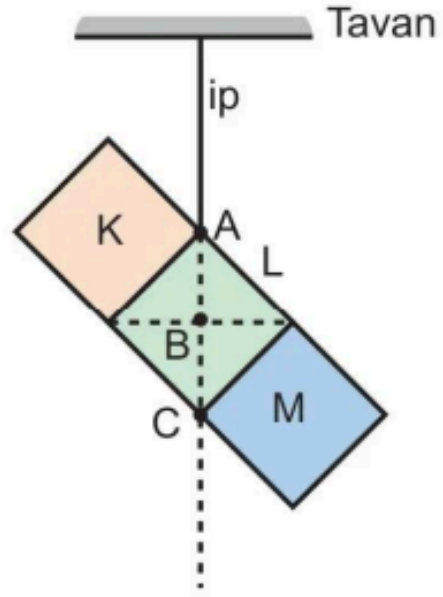
Kulenin devrilmeden dengede kalabilmesi için,

- I. Kulenin ağırlık merkezinin A - B düşey doğruları arasında olması gerekmektedir.
- II. Kulenin ağırlığının çok büyük olması gerekmektedir.
- III. Kulenin çok uzun olmaması gerekmektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Boyutları aynı olan küp biçimindeki K, L ve M cisimleri birbirine yapıştırıldıktan sonra esnemeyen bir iple tavana asıldığında şekildeki gibi dengede kalmaktadır.



Buna göre,

- I. Cisimlerden oluşan sistemin ağırlık merkezi B noktasıdır.
- II. İpte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü, L cisminin ağırlığına eşittir.
- III. Cisimlerden oluşan sistemin ağırlık merkezi A-C noktaları arasındadır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız II

B) I ve II

C) II ve III

D) Yalnız I

E) Yalnız III

ÖSYM | 2017

Düzcün geometriye ve özkütleye sahip, gökdelenler gibi görece yüksek yapıların ağırlık merkezleri ile kütle merkezleri arasında az da olsa bir fark vardır.

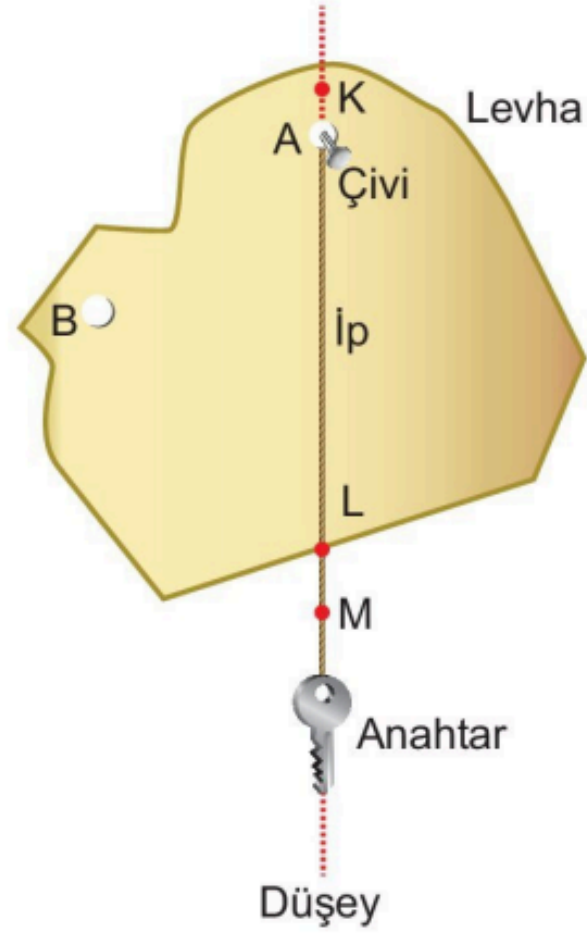
Bu tür düzcün ve yüksek yapılarda kütle merkezi ve ağırlık merkezi ile ilgili;

- I. Kütle ve ağırlık merkezleri arasındaki fark binaların depreme dayanıklı olması için özellikle tasarlanmıştır.
- II. Ağırlık merkezi, düşey olarak kütle merkezinden daha aşağıdadır.
- III. Kütle ve ağırlık merkezleri arasındaki fark binanın her noktasındaki yer çekimi ivmesinin aynı olmamasının bir sonucudur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Sürtünmelerin önemsiz olduğu sistemde levha A deliğinden çiviye asıldığında şekildeki gibi denge sağlanıyor.



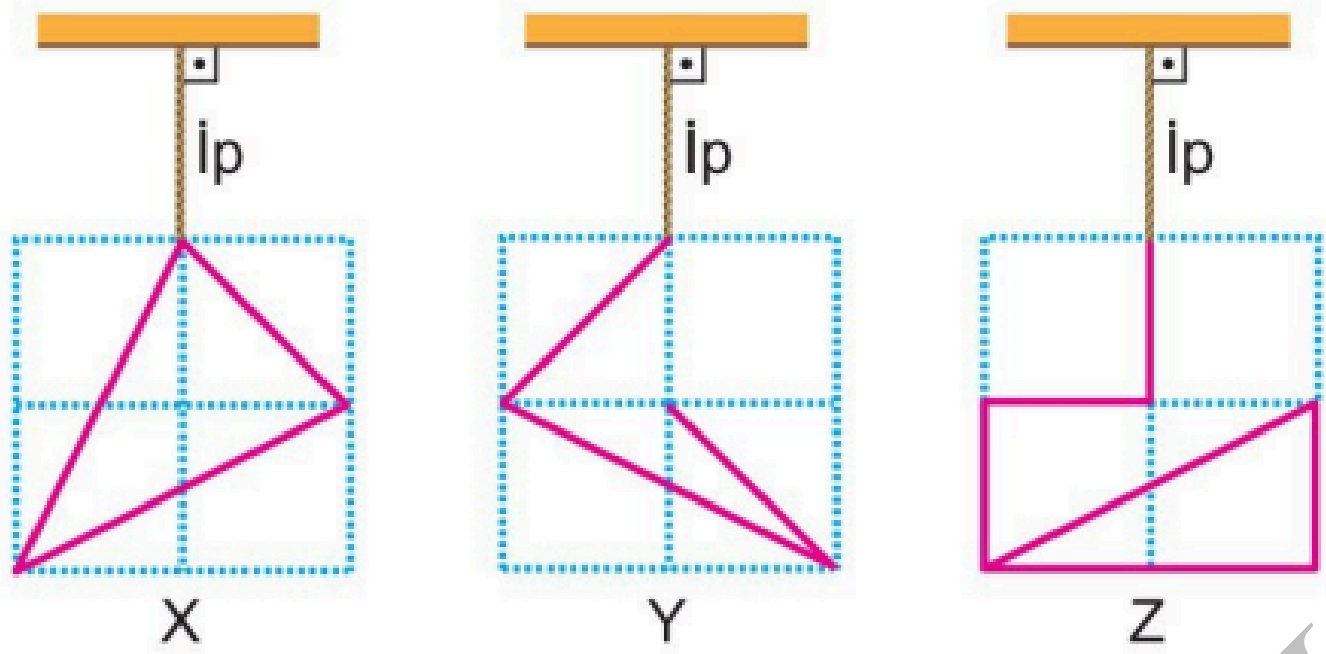
Buna göre;

- I. Levhanın ağırlık merkezi K noktası olabilir.
- II. Levha B deliğinden asılırsa ip L noktasından geçebilir.
- III. Levha ile anahtarın ortak kütle merkezi M olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Aynı maddeden yapılmış, düzgün, türdeş, eşit kalınlıklı tellerin yapıştırılması ile elde edilen X, Y ve Z sistemleri şekildeki gibidir.



Buna göre, X, Y ve Z sistemlerinden hangileri serbest bırakılırsa şekildeki gibi dengede kalır?

(Birim kareler özdeştir.)

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