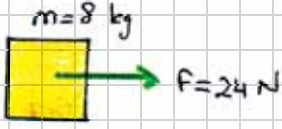


ÇÖZ



Kütlesi 8 kg olan kutu sürtünmesiz yüzeyde 24 N çekiliyor. Kutunun ivmesini bulunuz. $m=4$ kg olması durumundaki ivmeyi de bularak, kütlenin ilişkisini yorumlayınız.

ÖĞREN

Düseydeki bileşke kuvvet sıfırdır. Bunun nedeni kutunun ağırlığını teminin uyguladığı normal kuvvet dengeler. Yatayda uygulanan $F=24$ birim F_{net} kuvvetimidir.

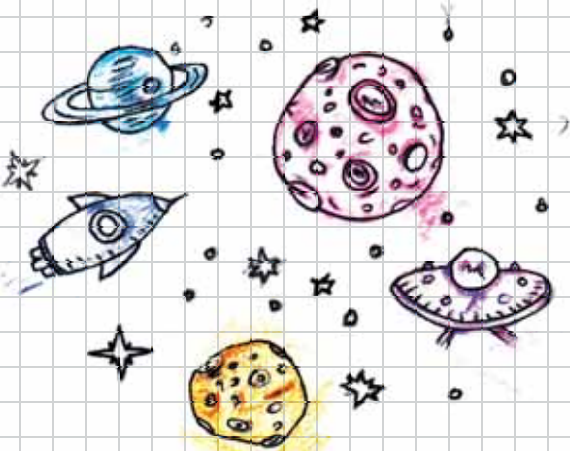
$$F_{net} = m \cdot \vec{a}$$

$$\vec{a} = \frac{F}{m} \quad \vec{a} = \frac{24}{8} = 3 \text{ m/s}^2$$

Burada $m=4$ kg olursa;

$$\vec{a} = \frac{24}{4} = 6 \text{ m/s}^2$$

- Kütle azaldığında (kuvvet sabit tutulduğu zaman) ivmenin arttığını gözlemlemiş olduk.



Ağırlık ve Yer Çekimi İvmesi

Ağırlık, duran (ivmelenmeyen) bir cismin kütlesine yer çekiminin uyguladığı kuvvettir, birimi newton(N) olan ağırlık, vektörel bir büyüklüktür ve G sembolü ile gösterilir. Sıklıkla birbirine karıştırılan ağırlık ve kütle kavramları birbirleri ile ilişkilili ancak farklı kavramlardır.

Kütle; bir cismin madde miktarıdır, m ile gösterilir ve skaler bir kuvvettir.

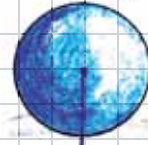
Ağırlık, bir cismin kütlesinin bir gezegenin kütle çekim kuvvetiyle etkilenmesi sonucu ortaya çıkan kuvvettir. Bu yüzden gezegenin yüzeyine yakın her yerde, kütlesi olan her cismin her zaman ağırlığı vardır. Ağırlığın yönü hep yere doğrudur.

Ağırlık bulunurken cismin kütlesiyle gezegenin yer çekimi ivmesi çarpılır.

$$G = m \cdot g$$

Bunun nedeni Newton'un ikinci hareket kanunundaki kuvvetin tanımıdır.

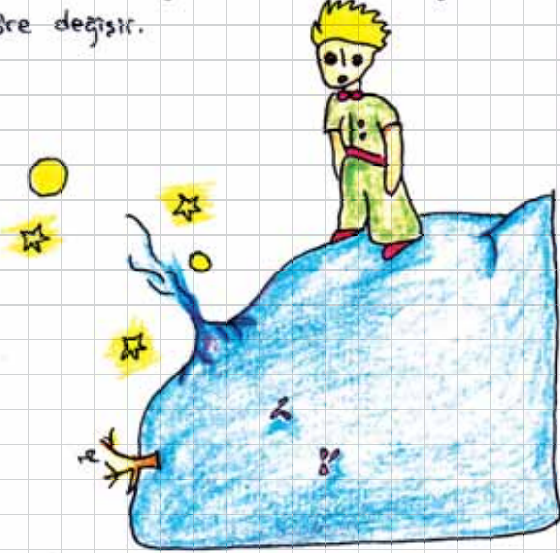
m (kütle)



$$G = m \cdot g \text{ (Ağırlık)}$$

Dünya'nın yer çekimi ivmesi g simgesi ile gösterilir. Yer yüzeyine yakın noktalarda $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ olarak ölçülmüştür. Bir cismin kütle miktarı değişmez,

sabittir. Hangi gezegene giderssek gidelim kütle aynı kalır. Ağırlık, kütle çekimi kuvveti olduğu için bulunulan gezegene göre değişir.



Çöz

Kütlesi 2 kg olan bir topun Dünya'daki ve Jüpiter'deki ağırlığını hesaplayarak karşılaştırınız.

$$(g_{\text{Dünya}} = 10 \text{ m/s}^2 \\ g_{\text{Jüpiter}} = 26 \text{ m/s}^2)$$

Öğren

- $G_{\text{top}} = m_{\text{top}} \times g_{\text{Dünya}}$
Topun kütlesi: $m = 2 \text{ kg}$ ise
ağırlığı; $G_{\text{top}} = 2 \times 10 \text{ m/s}^2 = 20 \text{ N}$
- $G_{\text{top}} = m \times g_{\text{Jüpiter}}$
 $G_{\text{top}} = 2 \times 26 \text{ m/s}^2 = 52 \text{ N}$

Buna göre, aynı topun ağırlığı Jüpiter'de Dünya'dakinin 2,5 katından fazladır. Çünkü Jüpiter'in yer çekimi kuvveti Dünya'dakinin 2,6 katıdır.

UYARI

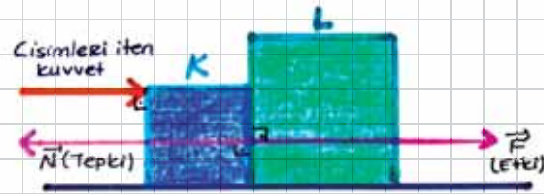
Kütle, eşit kollu terazi ile ölçülürken ağırlık dinamometre ile ölçülür.

NOT

Uzayda tüm gök cisimlerinden uzakta bir yerdeyseniz ağırlığınız gerçekten sıfır olur. Çünkü kütlemize etkiyen yer çekimi kuvveti olmaz, yer çekimi kuvveti sıfır olur.

$$g=0 \text{ olursa } G=m \times 0 = 0 \text{ N olur.}$$

Newton'un Üçüncü Hareket Yasası: Etki-Tepki Prensibi



Bu prensibe göre bir cisme kuvvet uygulandığında cisim bu etkiye karşılık tepki kuvveti uygular. Etki kuvveti tepki kuvvetinin sebebi değildir. Birisi önce diğeri sonra oluşmaz, ikisi de aynı anda oluşur. Kuvvet uygulamak için canlı olmak gerekmez. Örneğin yaylı bir oyuncanın üzerine giderseniz, yayın ayaklarınızı ittiğini hissederiz.

Ağırlığımla yayı sıkıştırır ve yay bu sıkılaşmaya karşı bir kuvvet uygular. Kaygan bir zeminde ayakta durduğumuz ve yolumuzdaki duvarı ittiğimizi düşünürsek duvarda bize uyguladığımla etki kadar tepki verdiğinden ayağımızın zemin üzerinde kaydığını hissederiz, bastığımız zemin kaygan olmasaydı bu tepkiyi duvarı ittiğimizi ellerimizde hissederdik. O hâlde bir cisim diğer cisme kuvvet uyguladığı anda ikinci cisim de ilk cisme eşit ve zıt yönlü bir kuvvet uygular.

Etki tepki ilişkisi;

$$F_{etki} = -F_{tepki}$$

ÖRNEK

Otobanda ilerlemekte olan bir otomobilin ön camına çarpan kuşun uyguladığı kuvvet mi, yoksa otomobilin kuşa uyguladığı kuvvet mi daha büyüktür? Bu sorunun cevabı şaşırtmacalıdır. Otomobil daha büyük olduğundan kuşa uyguladığı kuvvetin büyük olduğunu düşünürüz ancak etki tepki prensibine göre ikisi de eşit ve zıt yönlü olmak zorunda.

