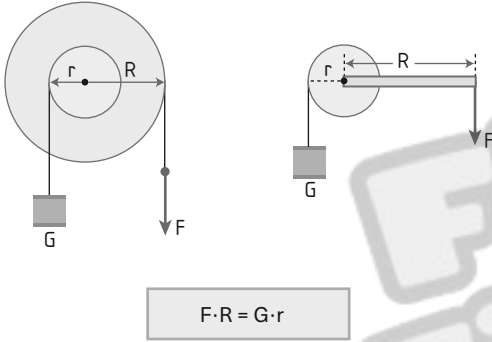


ÇIKRIK

- h Dönme eksenleri aynı, yarıçapları farklı iki silindirden ya da bir silindire sabitlenmiş bir koldan oluşan düzeneğe **çıkıık** denir.



Su kuyularında kullanılan düzenek ve bisikletlerin pedalları çıkıık örnekleridir.



- h $R > r$ olduğundan kuvvetten kazanç vardır. Yüğü daha küçük kuvvet ile dengede tutmak için r oranını küçültmek gerekir. R
- h Et kıyma makinesi, el matkabı, araba direksiyonu, tornavida, ka-pı anahtarı gibi araçlar çıkıığa örnektir.
- h Çıkııkta, kuvvetten kazanç sağlanabilir, kuvvetin yönü değiştirilebilir, iş yapma kolaylığı sağlanabilir.
- h Çıkıık 1 tur döndürüldüğünde yük, ipinin sarıldığı silindirin çevresi kadar yükselir. Çıkıık n kez döndürüldüğünde yükün yükselme miktarı (h) aşağıdaki bağıntı ile ifade edilir.

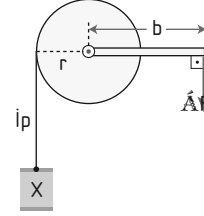
$$h = n \cdot 2\pi r$$

NOT

Çıkııkta yükün yer değiştirme miktarı; kuvvet kolunun uzunluğuna, kuvvetin uygulandığı silindirin yarıçapına, kuvvetin şiddetine ve yükün ağırlığına bağlı değildir.

Örnek

Şekildeki çıkıık düzeneğinde çıkıık kolu yarım tur döndürüldüğünde X cismi h kadar sabit hızla yükseliyor.



Buna göre,

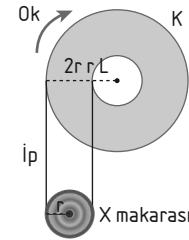
- $h = p \cdot r$ 'dir.
- X'in ağırlığı, $F \cdot b/r$ ye eşittir.
- Kuvvet kolunun uzunluğu b 'den daha büyük olsaydı düzeneğin kuvvet kazancı artardı.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek

Merkezleri çıkışacak biçimde perçinlenmiş, yarıçapları $3r$ ve r olan K ve L kasnaklı çıkıık ve yarıçapı r olan hareketli X makarası ile kurulmuş düzenek şekildeki gibi tutulmaktadır.

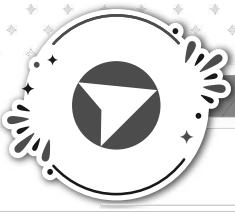


Makara az bir sürtünmeyle dönebildiğine göre,

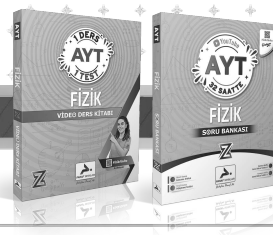
- Çıkıık ok yönünde döndürülürse X makarası da ok yönünde döner.
- Çıkıık ok yönünde 1 tur döndürülürse X makarası $4\pi r$ kadar yük-selir.
- Çıkıık oka zıt yönde döndürülürse X makarası dönmeden alçalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

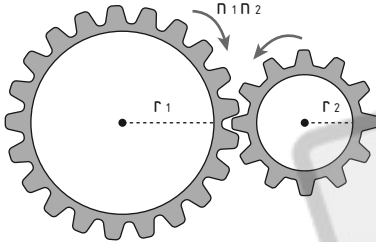


Basit Makineler



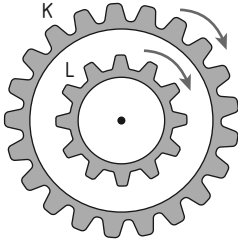
DİŞLİ ÇARKLAR

- h Merkezi etrafında dönebilen ve çevresinde çeşitli biçimlerde açılmış özdeş dişlerin sıralandığı disk şeklindeki çarklara dişli ya da dişli çark denir.
- h Dişlilerle; hareket aktarmak, hareketin yönünü değiştirmek, hızı, torku ve gücü birbirlerine bağlı olarak değiştirmek mümkündür. Otomobillerden, mekanik kol saatlerine kadar birçok aracın ya-pısında dişli bulunur.
- h Dişlerin birbirlerine temas ettikleri noktadaki etki tepki kuvvetleri eşit büyüklüktedir. Çark üzerindeki diş sayısı, çarkların yarıçap-larıyla doğru orantılıdır.
- h Dişleri temas eden farklı merkezli dişliler zıt yönde döner. Dişlile-rin dönme sayıları yarıçapları ya da diş sayıları ile ters orantılıdır.

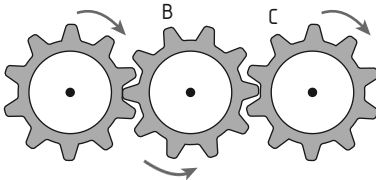


$$n_1 \cdot r_1 = n_2 \cdot r_2$$

- h Eş merkezli dişliler birbirine perçinli olduğu için hep aynı yönde döner ve devir sayıları da eşittir. $n_K = n_L$



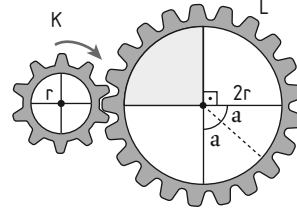
NOT A



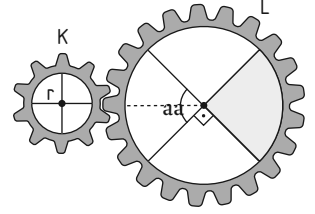
- h A ile B ve B ile C dişlileri zıt yönlerde döner, A ve C aynı yön-de döner.
- h Dişlilerin birbirine temas eden noktalarının hareket boyunca çizgisel hızları eşittir.

ÖSYM Benzeri

Yarıçapları sırasıyla r ve $2r$ olan K ve L dişlileri Şekil 1'deki konumun-da duruyor.



Şekil 1



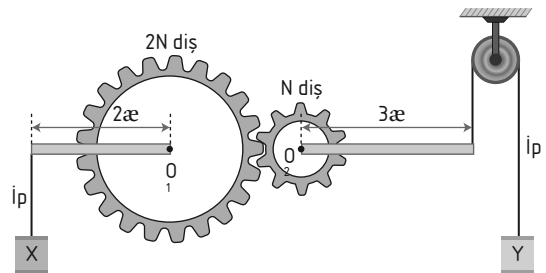
Şekil 2

K dişlisi ok yönünde en az kaç derece dönerse L dişlisi Şekil 2'de-ki konumuna gelir?

- A) 360° B) 450° C) 500° D) 650° E) 680°

Örnek

Diş sayıları $2N$ ve N olan dişliler kendi merkezlerinden geçen dik ek-senler etrafında serbestçe dönebilmektedir. Bu dişlilere şekildeki gi-bi ağırlıkları önemsiz $2M$ ve $3M$ uzunluğunda çubuklar perçinlenerek uçlarına G_X ve G_Y ağırlıklı X ve Y cisimleri asılıyor.



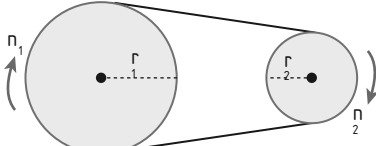
Cisimler şekildeki gibi dengede kaldığına göre,

$\frac{G_X}{G_Y}$ oranı kaçtır?

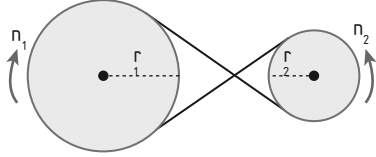
- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) 4

KASNAKLAR

- h İki ya da daha fazla makaraya benzer disklerin kayış ile birbirine bağlanması ile elde edilen basit makineler kasnak denir.



Aynı yönde dönen kasnaklar.



Zıt yönde dönen kasnaklar.

- h Kasnakların devir sayıları yarıçapları ile ters orantılıdır.

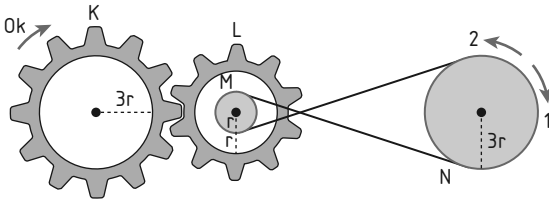
$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

NOT

- h Zorlamanın fazla olduğu bazı durumlarda kayış yerine zincir, kasnak yerine dişli kullanılabilir. Bisikletlerdeki dişli zincir sistemi buna örnek olarak verilebilir.
- h Bisikletlerin arka tekerleğinde farklı diş sayısına sahip olan dişliler, ön dişliden verilen kas kuvvetinin farklı oranlarda aktarılmasına olanak verir. Bu durum vites olarak tanımlanır.

Örnek

3r, 2r yarıçaplı dişliler ve r, 3r yarıçaplı kasnaklarla kurulan şekildeki düzenekte L ve M birbirine merkezlerinden perçinlidir.

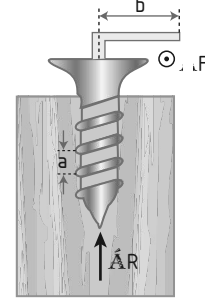


Buna göre, K dişlisi ok yönünde 2 devir yaptığında, N kasnağı hangi yönde kaç devir yapar?

- A) 1 yönünde, 1 devir
B) 1 yönünde, 2 devir
C) 1 yönünde, 0,5 devir
D) 2 yönünde, 1 devir
E) 2 yönünde, 2 devir

VİDA

- h Silindirik ya da konik bir cismin üzerindeki dişler şeklinde üretilmiş makinelere **vida** denir. Vida aslında silindir üzerine sarılmış bir eğik düzlemdir.



- h Vidada iki diş arasındaki uzaklığa **vida adımı** denir. Vida adımı, vidanın bir tur dönmesi ile aldığı yoldur. Vida başı bir tam dönüş yaptığında vida, vida adımı (a) kadar yol alır. N kez döndüğünde ise

$$h = N \cdot a \quad \text{kadar yol alır.}$$

- h Vidayı döndürmek için uygulanan $\vec{A}F$ kuvvetinin yaptığı iş, vida tah-taya girerken $\vec{A}R$ direngen kuvvetinin yaptığı işe eşittir. İş prensibi- $F \cdot 2pb = R \cdot a$ dir.

- h Kuvvet kazancı yükün kuvvete oranına eşittir. $F \cdot 2pb = R \cdot a$ ba-ğantısında $\frac{R}{F}$ oranı, $\frac{2pb}{a}$ ya eşit olduğu için vidadaki kuvvet ka-F a $\frac{2pb}{a}$ zancıdır. a

ÖSYM Benzeri

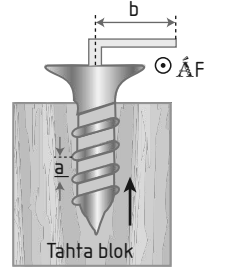
Adımı a olan bir ağaç vidası, b uzunluğundaki kolun ucuna, şekildeki gibi sayfa düzlemine dik uygulanan F kuvvetiyle ancak döndürülebilir.

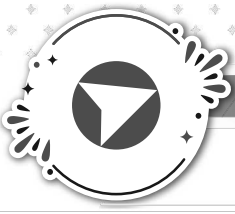
b = 10 olduğuna göre, a

- I. R büyüklüğü 60F'ye eşittir. $\vec{A}R$
II. Kuvvet kazancı 60'tır.
III. Vida 1 tur dönerse a kadar ilerler.

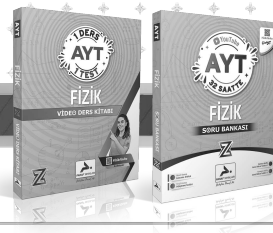
yargılarından hangileri doğrudur? (p = 3 alınacaktır.)

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





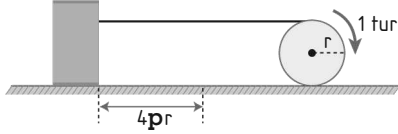
Basit Makineler



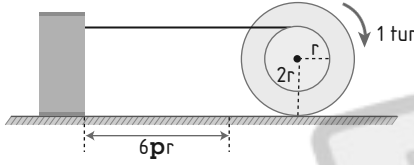
DÖNEREK İLERLEYEN (YUVARLANAN) KASNAKLAR

h Yarıçapı r olan bir kasnak bir düzlem üzerinde kaymadan dönerek 1 devir yaptığında aldığı yol çevresi ($2\pi r$) kadardır. Kasnağa bağlı bir ip ve ipe bağlı bir cisim varsa cismin yer değiştirmesi, ipin kasnağa dolanma miktarı da hesaba katılarak bulunur.

L Cismin yer değiştirmesi = Kasnağın yer değiştirmesi ile ipin kasnağa dolanma miktarına eşittir. $x = 2\pi r + 2\pi r = 4\pi r$ 'dir.

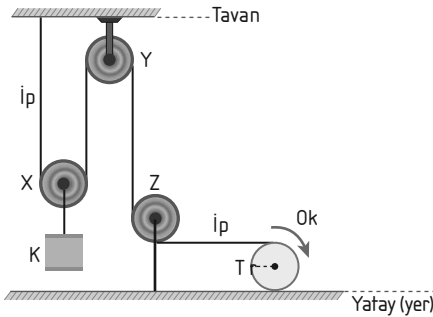


h Yuvarlanan kasnağın yarıçapı $2r$, ipin dolandığı kasnağın yarıçapı r ise cismin yer değiştirmesi, $x = 2\pi(2r) + 2\pi r = 6\pi r$ 'dir.



Örnek

Şekildeki düzende r yarıçaplı T kasnağı ok yönünde n kez dön-dürülerek hareket ettirildiğinde K cismi düşeyde sabit hızla h ka-dar yükseliyor.



Buna göre,

- T kasnağı sabit hızla ötelenmektedir.
- K'nin yükselme miktarı K'nin ağırlığına bağlı değildir.
- T'nin yarıçapı $2r$ olsaydı yükselme miktarı $2h$ olurdu.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

GÜNLÜK HAYAT VE TEKNOLOJİDEKİ YERİ

El arabası, bisiklet dişlileri, şişe açacağı, tahterevalli, makas, ceviz kıracağı, cımbız, kürek, maşa, krikolar, asansörler ve vinç sistem-leri basit makinelerin hayatımızdaki örnekleridir.



Bir dişli düzeneği



Bir vinç sistemi

ÖSYM

ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası AYT'de Kuvvet ve Hareket ünitesinden sorduğu soruların yıllara ve konulara göre dağılımı

	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018
Vektörler	-	1	-	-	-	-	-
Bağıl Hareket	1	-	-	-	-	1	-
Newton'ın Hareket Yasaları	-	1	1	-	2	-	1
Sabit İvmeli Hareket	-	1	-	-	-	-	-
Atış Hareketleri	1	-	-	1	2	1	1
Enerji	-	-	-	1	2	-	-
İtme ve Çizgisel Momentum	1	1	1	-	1	2	1
Denge ve Denge Şartları	-	1	1	1	-	-	1
Kütle Merkezi	-	-	-	-	-	-	-
Basit Makineler	1	-	1	-	-	-	-