|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **BASİT MAKİNELER**Bir işi daha kolay yapabilmek için kullanılan düzeneklere **basit makineler** denir. Bu basit makineler kuvvetin doğrultusunu, yönünü ve değerini değiştirerek günlük hayatta iş yapmamızı kolaylaştırır. **Basit Makinelerin Genel Özellikleri**1. Basit makine ile, kuvveten, hızdan ve yoldan kazanç sağlanabilir. Fakat aynı anda hepsinden kazanç sağlanamaz. Birinden kazanç varsa, diğerlerinden aynı oranda kayıp vardır.
2. Kuvvet kazancı, yükün kuvvete oranı olarak ifade edilir. Yük kuvvet ile dengede ise,
3. Hiç bir basit makinede işten kazanç yoktur. Hatta sürtünme gibi nedenlerden dolayı kayıp vardır. Sürtünmenin olmadığı ideal basit makinelerde işten kayıp yoktur. Bu durumda makine tam kapasite ile çalışır.
4. Basit makinelerde iş eşitliği prensibi geçerlidir.

 **KALDIRAÇLAR****a. Destek ortada ise,** Sağlam bir destek etrafında dönebilen çubuklara **kaldıraç** denir.C:\Users\Samsung\Desktop\destek.jpegBir kaldıraçta kuvvetin desteğe olan uzaklığına (x) **kuvvet kolu,** yükün desteğe uzaklığına (y) **yük kolu** denir.

|  |  |
| --- | --- |
| Şekildeki desteğin ortada olduğu ağırlığı önemsiz kaldıraç dengede iken, yük ile kuvvet arasındaki ilişki **F . x = P . y** dir.Burada P ile F kuvvetleri paralel olduğu için çubuğa dik bileşenlerini almaya gerek yoktur. |  |

Kuvvet kolu, yük kolundan büyük (x > y) ise, kuvvetten kazanç sağlanır ve cisimler ağırlığından daha küçük kuvvetlerle dengede tutulabilirler.Bu tip basit makinelere örnek olarak pense, makas, tahtarevalli, kerpeten, manivela ve eşit kollu terazi sayılabilir.C:\Users\Samsung\Desktop\yük ortada kaldıraç.JPG **b. Yük ortada ise,**

|  |  |
| --- | --- |
| Şekildeki ağırlığı önemsiz olan kaldıraçta, F ile P arasındaki ilişki F . x = P . y dir.Bu tip kaldıraçlarda, x > y olduğundan kuvvetten kazanç sağlanır. |   |

El arabası, gazoz açacağı, fındık kırma makinesi, kağıt delgi zımbası bu tip kaldıraca örnek olarak verilebilir.C:\Users\Samsung\Desktop\kuvvet.JPG**c. Kuvvet ortada ise,**

|  |  |
| --- | --- |
| Şekildeki ağırlığı önemsiz olan kaldıraçta, F ile P arasındaki ilişki yine; F . x = P . y dir.x > y olduğundan kuvvetten kayıp, yoldan ise kazanç vardır. |  |

Cımbız ve maşa bu tip kaldıraçlara örnek olarak verilebilir. **MAKARALAR**Makaralar sabit bir eksen etrafında serbestçe dönebilen, çevresinde ipin geçebilmesi için oluğu olan basit bir makinedir.

|  |  |
| --- | --- |
| **a. Sabit makaralar:** Çevresinden geçen ip çekildiğinde yalnızca dönme hareketi yapabilen makaralara **sabit makara** denir.Paralel kuvvetler mantığına göreF . r = P . r    F = P dir.  | C:\Users\Samsung\Desktop\sabit.jpg |

Makara ile ip arasında sürtünme önemsiz iken aynı ipin bütün noktalarındaki gerilme kuvveti aynı olduğundan F = P dir. Kuvvetten kazanç yoktur. **b. Hareketli Makara**

|  |  |
| --- | --- |
| Çevresinden geçen ip çekildiğinde hem dönebilen hem de yükselip alçalabilen makaralara **hareketli makara** denir.Aynı ipin bütün noktalarındaki gerilme kuvveti aynı olduğundan, dengenin şartına göre,C:\yedek\sanalders\isguc_dosyalar\Enerji_16.gif | C:\yedek\sanalders\isguc_dosyalar\Enerji_17.gif |

Ağırlığı ihmal edilen hareketli makarada kuvvetten kazanç vardır. Hareketli makarada F kuvveti ile ipin ucu h kadar çekilirse, karşılıklı paralel iplerin her birinden h/2 kadar kısalma olur ve cisim h/2 kadar yükselir

|  |  |
| --- | --- |
| Şekilde, makara ağırlıkları önemsiz düzenekte F ile P arasındaki ilişki denge şartından bulunabilir. Sürtünmeler önemsiz iken aynı ipin bütün noktalarındaki gerilme kuvvetleri eşit olur. Yukarı yönlü kuvvetlerin toplamı aşağı yönlü kuvvetlerin toplamına eşit olduğundan,C:\yedek\sanalders\isguc_dosyalar\Enerji_18.gif  | C:\yedek\sanalders\isguc_dosyalar\Enerji_19.gif |

 **PALANGALAR**Hareketli ve sabit makara gruplarından oluşan sistemlere **palanga** denir. Makara ağırlıkları ve sürtünmelerin önemsiz olduğu palanga sistemlerinde, kuvvet ile yük arasındaki ilişki, makaralarda olduğu gibi denge şartlarından bulunur.Makara ağrılıkları ihmal edilmiyor ise, hareketli makaraların ağırlıkları yüke ilave edilerek aynı işlem yapılır. Sabit makaraların ağırlıkları ise, tavana bağlı olan iplerle ya da bağlantı maddeleriyle dengelenir.C:\yedek\sanalders\isguc_dosyalar\Enerji_20.gif**EĞİK DÜZLEM**

|  |  |
| --- | --- |
| Ağır yükleri belli yüksekliğe kaldırmak zor olduğu zaman eğik düzlem yardımıyla yükten daha az bir kuvvet ile cisimler istenilen yüksekliğe çıkarılabilir.Sürtünmeler önemsiz ise, eğik düzlemde iş prensibi geçerlidir.Kuvvet . Kuvvet yolu = Yük . Yük yol***F . ℓ = P . h*** | C:\yedek\sanalders\isguc_dosyalar\Enerji_21.gif |

Kuvvet yolu, kuvvete paralel olan S yolu, yük yolu ise, yüke paralel olan h yoludur. Kuvvetten kazanç sağlanır. Fakat aynı oranda yoldan kayıp olur. **ÇIKRIK**Dönme eksenleri aynı yarıçapları farklı iki silindirin oluşturduğu sisteme **çıkrık** denir.

|  |  |
| --- | --- |
| Şekilde görüldüğü gibi yük, yarıçapı küçük olan silindirin çevresine dolanan ipin ucuna asılır. Kuvvet ise, silindire bağlı kolun ucuna uygulanır.Yük ve kuvvet arasındaki ilişki;***F . R = P . r***  dir.R > r olduğundan kuvvetten kazanç vardır. | C:\yedek\sanalders\isguc_dosyalar\Enerji_22.gif |

Daha küçük F kuvveti ile dengede tutmak veya yükü sabit hızla çıkarmak için C:\yedek\sanalders\isguc_dosyalar\Enerji_23.giforanını küçültmek gerekir.Et kıyma makinesi, el matkabı, araba direksiyonu, tornavida, kapı anahtarı gibi araçlar çıkrığa örnektir.**DİŞLİLER**Dişli çarklar, üzerinde eşit aralıklarla dişler bulunan ve bir eksen etrafında dönebilen silindir şeklindeki basit makinedir. Dişler çarkların birbirine geçmesini sağlar. Dişlilerden birine uygulanan kuvvet dişler yardımı ile diğerine iletilir. Dişlilerin çalışma prensibi çıkrığınkine benzer.

|  |  |
| --- | --- |
| Eş merkezli dişliler birbirine perçinli olduğu için hep aynı yönde dönerler ve devir sayıları da eşittir. Yandaki şekilde olduğu gibi birbirine temas halinde olan dişliler için, her bir dişli bir öncekine göre, | C:\yedek\sanalders\isguc_dosyalar\Enerji_24.gifEş merkezli dişli |

1. Zıt yönlerde dönerler. Dolayısıyla K ve M aynı yönde döner.
2. Devir sayıları yarıçapları ile ters orantılıdır.
3. K ve M nin aralarındaki devir sayıları oranı L nin yarıçapına bağlı değildir.

Devir sayıları f1 ve f3 olarak kabul edilirse, K ve M dişlilerinin devir sayıları arasındaki ilişki; ***f1 . r1 = f3 . r3***olur. **KASNAKLAR**Kasnaklar dişleri olmadığı için kayış ya da iple birbirlerine bağlanırlar.

|  |  |
| --- | --- |
| Devir sayıları (f) yine yarıçapları (r) ile ters orantılıdır.  ***f1 . r1 = f2 . r2*** Dönme yönleri ise, şekilde görüldüğü gibi kayışların bağlanma şekline göre değişir. | C:\yedek\sanalders\isguc_dosyalar\Enerji_25.gif |

|  |
| --- |
| *Birbirini döndüren dişli ve kasnaklarda, dönme sayısı ile yarıçapların çarpımı eşittir.* |

 **VİDA**

|  |  |
| --- | --- |
| Vida, iki yüzeyi birbirine birleştirirken, en çok kullanılan, basit makinelerden birisidir. Vidada iki diş arasındaki uzaklığa **vida adımı** denir. Vidayı tahtaya vidalamak için tornavida ile kuvvet uygulayarak döndürmek gerekir.Vida başı bir tam dönüş yaptığında vida, vida adımı (a) kadar yol alır. N kez döndüğünde ise N . a kadar yol alır. | C:\yedek\sanalders\isguc_dosyalar\Enerji_26.gif |

Vidayı döndürmek için uygulanan F kuvvetinin yaptığı iş, vida tahtaya girerken C:\yedek\sanalders\isguc_dosyalar\Enerji_27.gifdirengen kuvvetinin yaptığı işe eşittir.İş prensibindenKuvvet . Kuvvet yolu = Yük . yük yolu**3F . 2*π.*r = R . a** dır.Vidanın baş kısmı daire olduğu için bir turda kuvvet yolu dairenin çevre uzunluğu kadar (2*π*.r) olur.Bunların yanı sıra **kama,** **tekerlek** gibi iş kolaylığı sağlayan basit makine çeşitleri de vardır. |

 |
|   |

 |
|

|  |
| --- |
|  |

 |

 |