



Namatek

True Education

Pulley

www.namatek.com

آشنایی با قرقره

فهرست مطالب

1. قرقره چیست؟
2. تاریخچه قرقره
3. سیستم بلوک و کابل (block and tackle)
4. سیستم پولی و کمر بند (Belt and pulley system)
5. سیستم طناب و قرقره
6. نحوه عملکرد سیستم قرقره
7. مزیت مکانیکی
8. انواع مختلف سیستم قرقره
9. کاربرد

قرقره ابزاری است که به کمک آن می توان اجسام را با نیرویی کمتر از وزنشان جابه جا یا بلند کرد. امروزه این وسیله نه تنها در وسایل و ماشین های صنعتی، بلکه در بسیاری از وسایل روزمره ما به کار رفته است. بنابراین لازم است که با ساز و کار این ابزار پرکاربرد آشنا باشیم. در این مقاله به موضوعات زیر درباره این وسیله پرداخته می شود.

قرقره چیست؟

قرقره از یک چرخ ثابت بر روی یک محور تشکیل شده است. یک قرقره ممکن است دارای یک یا تعدادی شیار برای قرار گرفتن کابل باشد. این وسیله در حقیقت یک ماشین ساده است که برای تغییر جهت و قدرت نیرو ساخته شده است. هدف از طراحی این وسیله، حرکت و تغییر جهت کابل یا انتقال نیرو توسط کابل طراحی شده است.

این وسیله معمولاً با هدف کاهش میزان نیروی مورد نیاز برای بلند کردن بار استفاده می شوند. بزرگی نیروی لازم با این وسیله کاهش می یابد اما باید در مسافت طولانی تری عمل کند. در نتیجه میزان کار لازم برای رسیدن بار به ارتفاع خاص همان مقدار کار مورد نیاز بدون این وسیله است. این وسیله شامل یک بخش فلزی است که نقش پشتیبانی برای این وسیله دارد.



به این بخش فلزی که کابل یا طناب روی آن قرار می گیرد، Block می گویند. به خود این کابل یا طناب نیز Tackle می گویند. این کابل می تواند یک طناب، کابل، کمر بند یا زنجیر باشد. در تاریخ از این وسیله به عنوان یکی از شش ماشین ساده (simple machine) که برای بلند کردن وزن استفاده می شده، ذکر شده است. آنها نه تنها برای بلند کردن اشیاء مانند جراثیل ها، بلکه در اتومبیل های مدرن و هواپیماها نیز مورد استفاده قرار می گیرند. این وسیله همچنین برای اکثر ماشین ها به نوعی ضروری است.

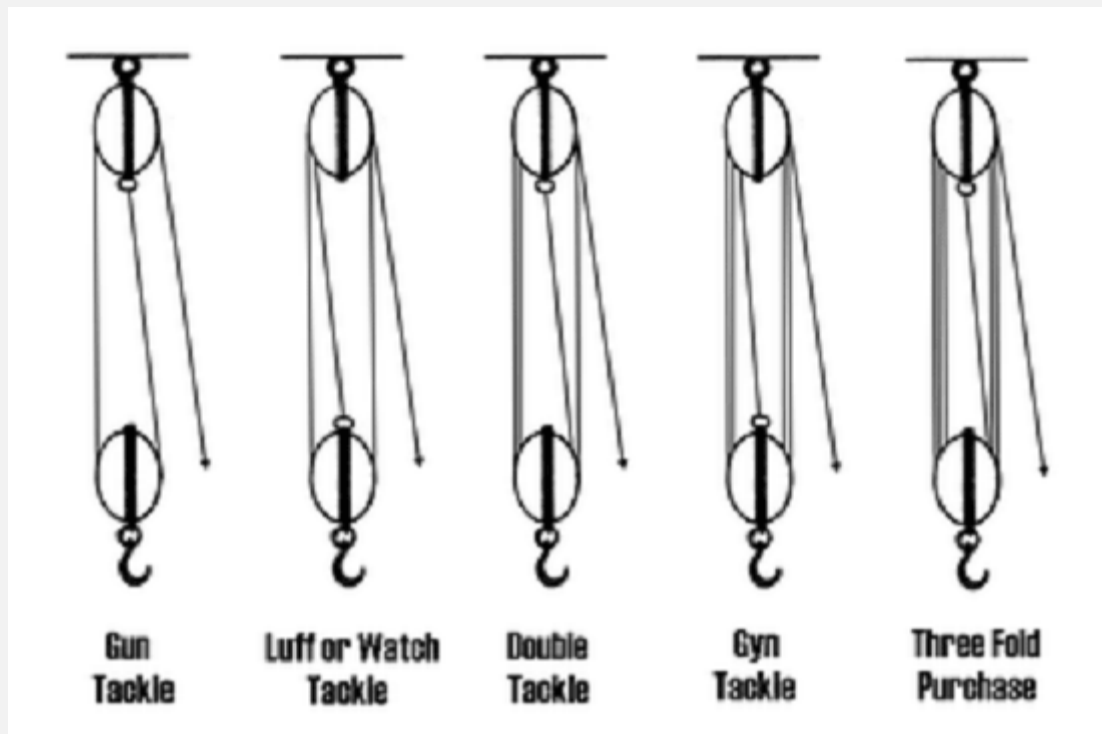
تاریخچه قرقره

همانطور که در مورد همه دستگاه های ساده وجود دارد، منشا قرقره ناشناخته است. هنگامی که انسان های اولیه با پرتاب طناب های طبیعی بر روی شاخه های درختان، اشیاء سنگین را بلند می کردند، از ایده یک قرقره ثابت برای تغییر جهت نیرو استفاده کردند. اما از آنجا که چرخ برای چرخاندن وجود نداشت، این روش منجر تولید اصطکاک قابل توجهی شد. مورخان معتقدند که سال 1500 قبل میلاد مسیح مردم در بین النهرین از این وسیله برای استخراج آب از چاه ها استفاده می کردند.

در اسناد تاریخی ثبت نشده که این وسیله اولین بار توسط چه کسی ساخته شده است. با این حال اعتقاد بر این است که ارشمیدس اولین سیستم مستقل بلوک و قرقره را طراحی کرده و ساخته است. ارشمیدس با استفاده از قرقره های مرکب، توانسته یک کشتی جنگی را که قبلاً توسط چند مرد جابه جا شده بود، یک نفره جابه جا کند.

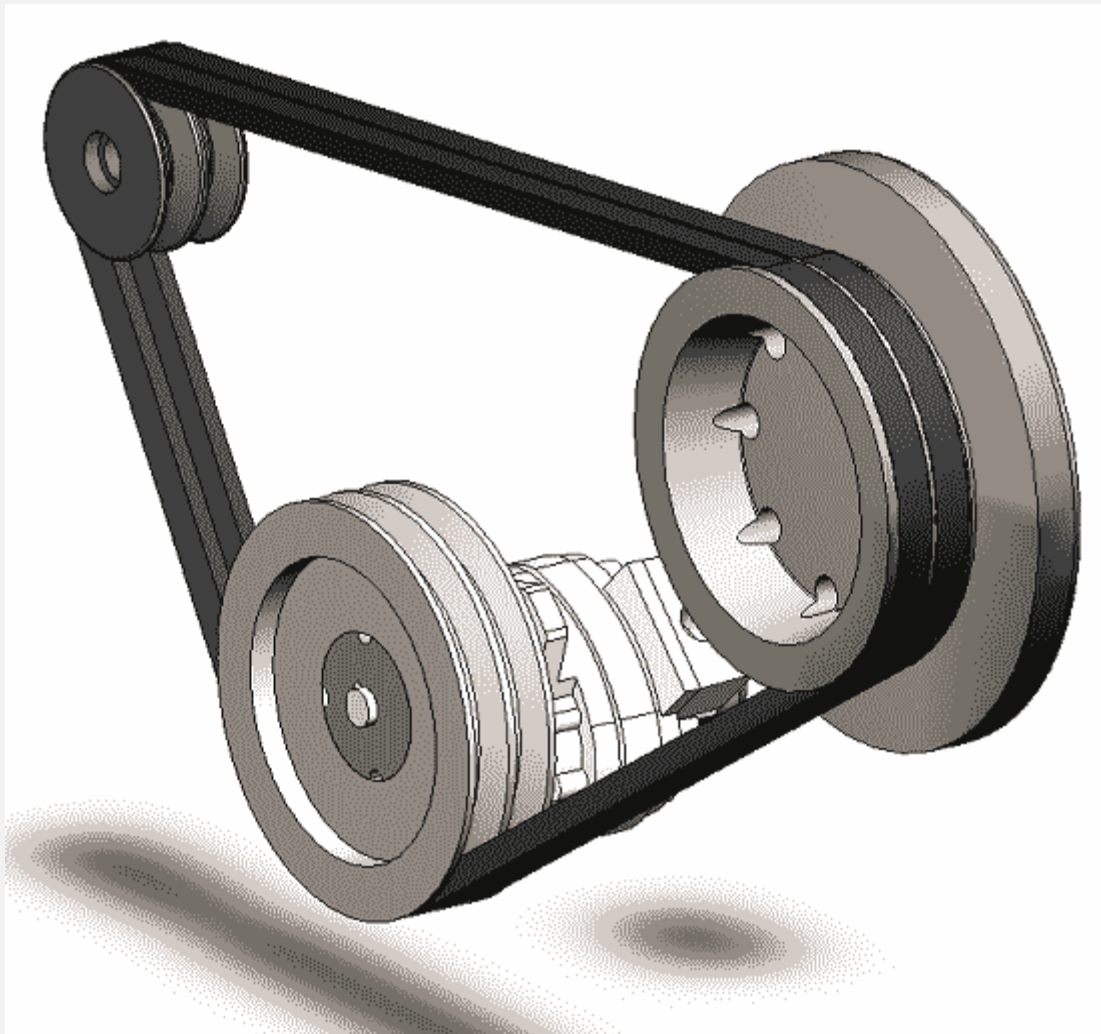
سیستم بلوک و کابل (block and tackle)

این سیستم از مجموعه ای از قرقره ها تشکیل شده بطوریکه قرقره ها مستقل از یکدیگر بتوانند در همان محور مشترک بچرخند. در این سیستم، یک بلوک به نقطه ثابت وصل می شود و دیگری به بار متحرک وصل می شود.



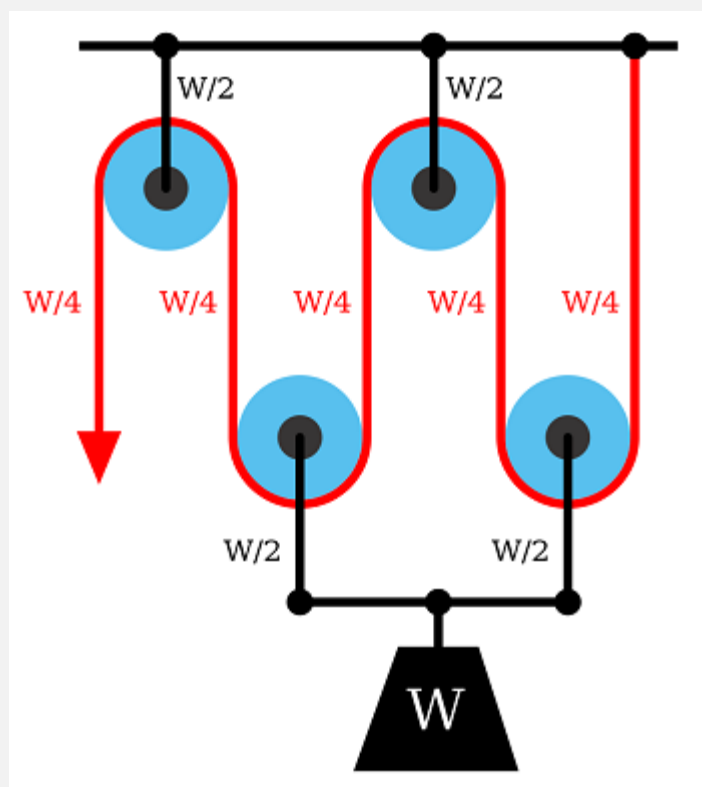
سیستم پولی و کمر بند (Belt and pulley system)

سیستم کمر بند و قرقره از دو یا چند قرقره با یک کمر بند تشکیل می شود. این ساختار به سیستم اجازه می دهد تا قدرت مکانیکی، گشتاور و سرعت را بتواند در محورها منتقل کند. اگر قرقره ها قطرهای مختلفی داشته باشند، سیستم قابلیت های بیشتری خواهد داشت.



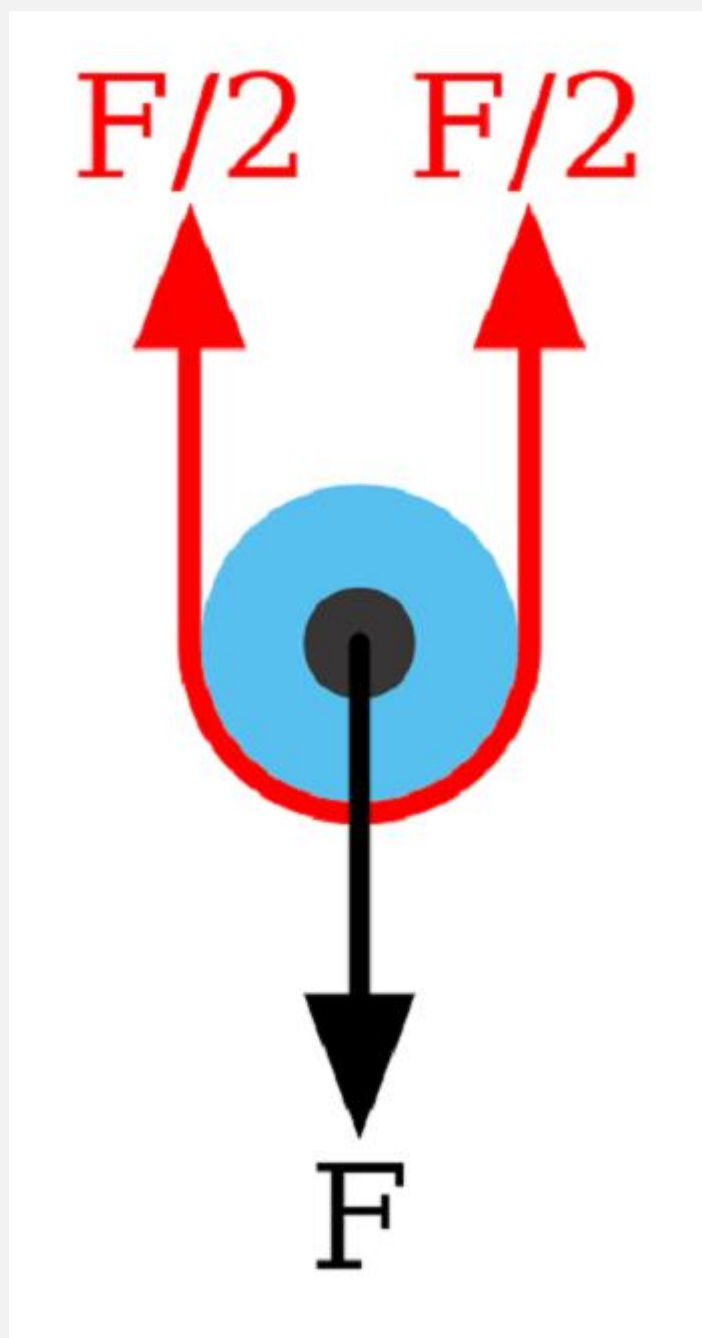
سیستم طناب و قرقره

این سیستم، از بلوک و طناب و قرقره تشکیل می شود. مشخصه این سیستم این است که از یک طناب در کل سیستم استفاده می شود. هدف این طناب انتقال یک نیروی تنشی به یک یا چند قرقره برای انتقال یا جابجایی یک بار است. این طناب ممکن است یک طناب سبک و یا یک کابل قوی باشد. این سیستم در لیست دستگاه های ساده مشخص شده توسط دانشمندان رنسانس قرار دارد.



نحوه عملکرد سیستم قرقه

در ساده ترین تئوری عملکرد که برای این سیستم فرض شده، قرقه ها و طناب ها بی وزن هستند. همچنین هیچ اتلاف انرژی بخاطر اصطکاک در این سیستم وجود ندارد. از قابلیت کشسانی کابل ها نیز صرف نظر می شود. در وضعیتی که سیستم در تعادل است، برآیند نیروهای موجود در بلوک باید به صفر برسد. به علاوه، تنش در هر دو بخش طناب باید یکسان باشد. یعنی هر دو قسمت طناب که از بلوک در حال حرکت پشتیبانی می کنند، باید هرکدام نیمی از بار را پشتیبانی کنند.



مزیت مکانیکی

یک معیار برای مقایسه قرقره ها با هم مزیت مکانیکی است. این معیار به ما نشان می دهد که یک قرقره چقدر نیروی ما را افزایش می دهد. در

حقیقت نسبت جابجایی نیروی محرک به جابجایی نیروی مقاوم را به ما نشان می دهد.

• مزیت مکانیکی کامل

این پارامتر برای محاسبه در حالت ایده آل در نظر گرفته می شود. یعنی کل کار ما صرف کار مفید شده و هیچ اتلاف انرژی نداریم.

• مزیت مکانیکی واقعی

این پارامتر برای محاسبه در شرایط واقعی در نظر گرفته می شود. در این حالت، بخشی از انرژی اولیه ما صرف اتلاف انرژی می شود.

انواع مختلف سیستم قرقره

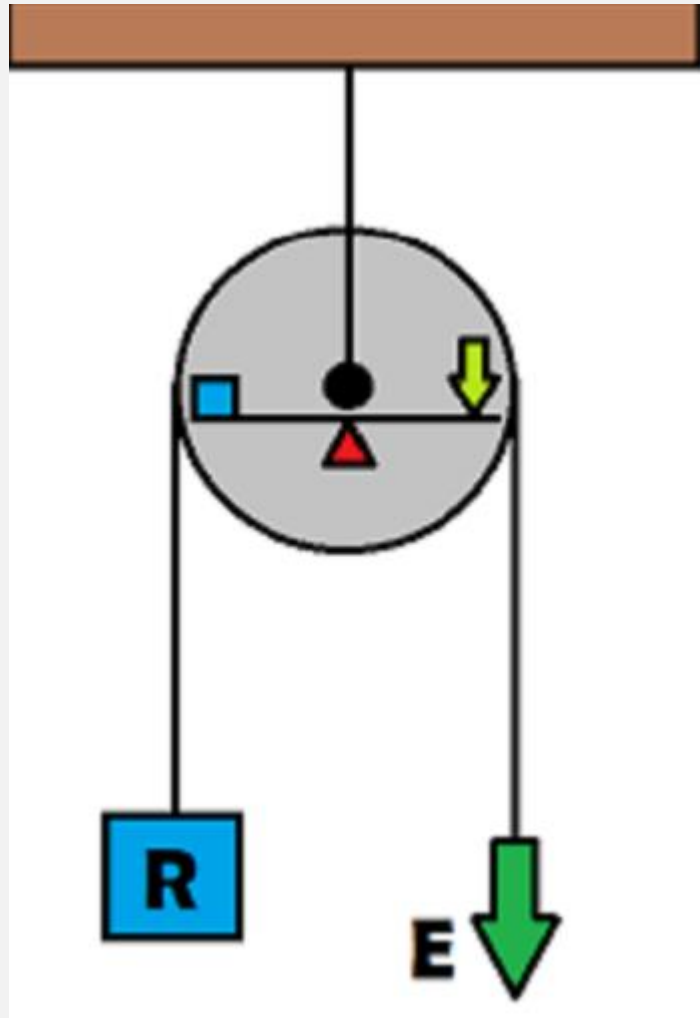
ثابت

یک قرقره ثابت یا کلاس 1 دارای یک محور ثابت است. این محور ثابت در حقیقت تکیه گاه آن است. در این سیستم از یک قرقره ثابت که حول محور خود می چرخد، برای هدایت نیرو در طناب استفاده می شود. ویژگی های قرقره ثابت عبارتند از:

• امکان تغییر جهت

• مستقل بودن قرقره نسبت به حرکت طناب یا کابل

• مزیت مکانیکی کامل

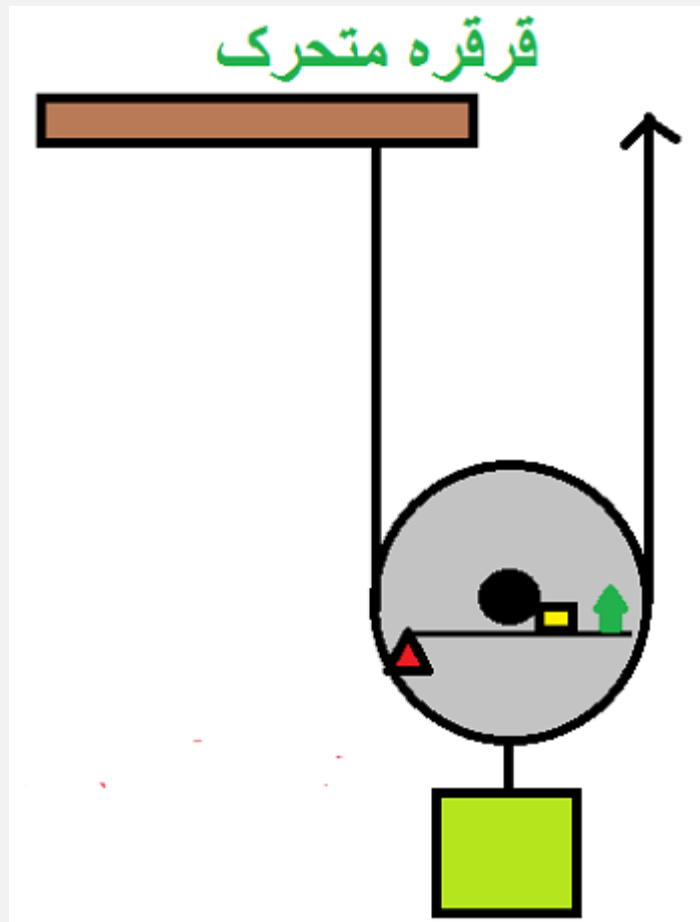


متحرک

قرقره متحرک یا کلاس 2 دارای محور آزاد است. یعنی محور قرقره برای حرکت در فضا آزاد است. در این سیستم، یک سر کابل آزاد بوده و انتهای دیگر آن متصل و ثابت است. این سیستم برای تبدیل نیروها استفاده می شود. اگر یک انتهای طناب به عنوان تکیه گاه در نظر گرفته شود، با کشیدن انتهای دیگر طناب، یک نیروی مضاعف روی جسم متصل به قرقره اعمال خواهد شد (مزیت مکانیکی 2)

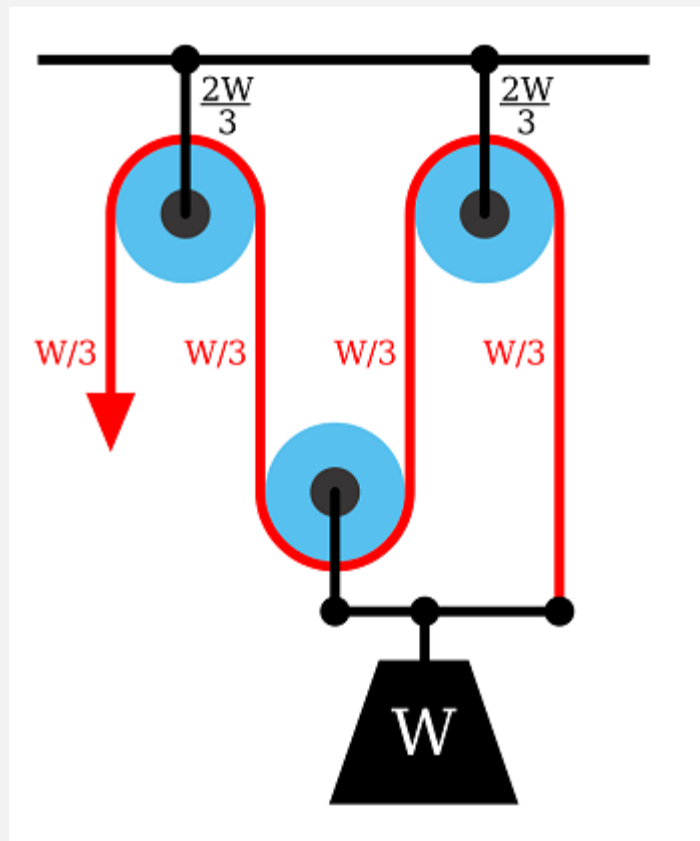
ویژگی های قرقره متحرک عبارتند از:

- افزایش نیرو
- امکان تبدیل نیرو
- مزیت مکانیکی کامل



مرکب

یک قرقره مرکب ترکیبی از نوع ثابت و متحرک است. این سیستم می تواند تعدادی قرقره با محور ثابت و متحرک داشته باشد. این ویژگی این سیستم بر قابلیت های آن می افزاید.



کاربرد

هزاران سال است که از این وسیله برای بلند کردن اجسام استفاده می شود. جالب ترین و قدیمی ترین نمونه استفاده آنها در کشتی ها و قایق ها است. سیستم قرقره و طناب ابزاری اساسی برای بالا بردن بادبان و محموله بوده است. یکی دیگر از کاربردهای اصلی آن در جرثقیل ها است. این وسیله در عصر مدرن نیز در ماشین ها و سیستم های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. حتی در تجهیزات فضایی، این وسیله، جنبه مهمی در ساخت و بهره برداری از فضاپیماها و هواپیماها داشته اند.



کاربرد این وسیله به قدری فراگیر و گسترده است که می توان گفت در زندگی روزمره، از وسایل نقلیه گرفته تا تجهیزات متحرک مانند جرثقیل استفاده می شوند.