

مزیت چیست؟ محاسبه مزیت مکانیکی با TSystem

By Steve Achelis

16 JUNE/JULY 2005 ADVANCED RESCUE TECHNOLOGY

در فیزیک و مهندسی ، این یک اصطلاح است
مزیت مکانیکی اشاره به
مقدار نیروی وارد شده به دستگاه روی
طناب نجات است،
منظور ماشین" شامل طناب های ما و
قرقره ماست ما از این "ماشین" برای بارهای
بلند کردن بارهای سنگین استفاده می کنیم
اگرچه اکثر امدادگران مهندس نیستند ،
آنها باید بدانند چگونه مزیت مکانیکی
محاسبه کنند
در سیستم های نجات با طناب دانستن این
که چقدر نیرو برای بالا بردن بار نیاز خواهد
بود مهم است
، همچنین به ما کمک می کند تا نیروهایی که
بر تجهیزات موجود و سیستم اعمال می شود را
درک کنیم که در نهایت نیروها از قدرت
تجهیزات فراتر نرود
سیستم T که به آن نیز اشاره می شود به
عنوان روش T یا "افزودن
روش تنش ها ، یک تکنیک محبوب برای محاسبه
مزیت مکانیکی است
این مقاله گام به گام روشی که می توانید
برای اعمال آن استفاده کنید. ارائه می دهد

ترجمه: سید رضا معافی مدنی

Email:reza.mafi.m@gmail.com

Insta:arash.alborz

که بر اساس شکل آن حرف T است . این تنوع کار را آسان تر می کند برای یادگیری و استفاده از سیستم T این توضیحات مربوط به سیستم T است ممکن است پیچیده به نظر برسد ، اما اینطور نیست.

چند دقیقه به این نمونه ها کار اختصاص دهید و شما با افزایش اعتماد به نفس و ایمنی پاداش خواهید گرفت .

سیستم T در معرض نمایش قرار گرفته یک تکنیک عالی است. می تواند سیستم ها نسبتاً پیچیده را محاسبه کند

از جمله سیستم هایی که می توانند با استفاده از "شمارش" خطوط محاسبه نمی شود "(که در این سیستم ها تعداد طناب های متصل به اجزاء که با آن حرکت می کند شمارش می کند با این حال ، TSystem نمی تواند هر سیستمی را حل کند این سیستم در نجات طناب معمولی فوق العاده کار می کند اما همانطور که سیستم ها پیچیده تر میشوند محاسبه مزیت مکانیکی سیستم ها بسیار سخت تر می شود محاسبه کنید تا در نهایت به نرم افزاری مانند RescueRigger نیاز دارید (www.rescuerigger.com) .

مزیت مکانیکی یک سیستم

به عنوان نسبت بیان می شود - برای مثال ،
سیستم ۲ : ۱ یا ۳ : ۱ شماره اول
نشان دهنده نیروی روی بار است ،
و عدد دوم نیرو طناب است
امدادگران با آن تلاش می کنند
. به عنوان مثال ، وقتی می گوئیم
سیستم دارای مزیت مکانیکی ۳ : ۱ است ،
ما این را برای سه نفر می گوئیم که در طرف
بار توسط یک نفر کشنده نگه داشته می شوند
این بدان معناست که ما می خواهیم
فقط باید کشیدن نیروی معادل ۱۰۰ پوند
۳۰۰ پوند را جابجا کنیم
برای سهولت درک System ، اجازه دهید حرف T
نشان دهنده آن باشد ورود و خروج نیروها به
هر قرقره خط افقی در بالای T نوار عرضی است
و خط عمودی ساقه است
(شکل ۱ را ببینید)

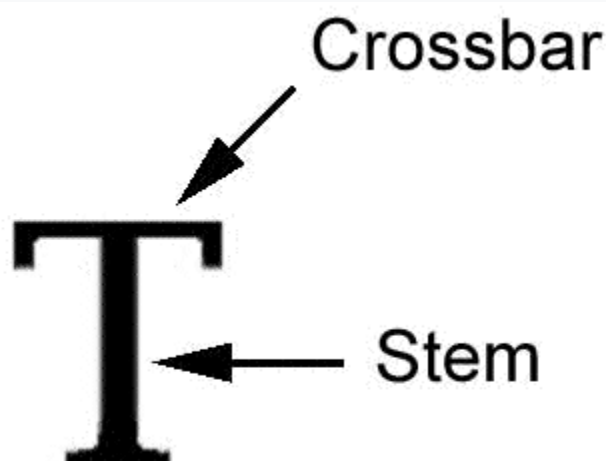


Figure 1).

پس از کشیدن حرف T در کنار قرقره ، نیرو ورود و خروج طناب به قرقره در انتهای آن نوار عرضی را می نویسم سپس نیرو را روی "چشم" قرقره نزدیک انتهای ساقه می نویسم (شکل ۲ را ببینید).

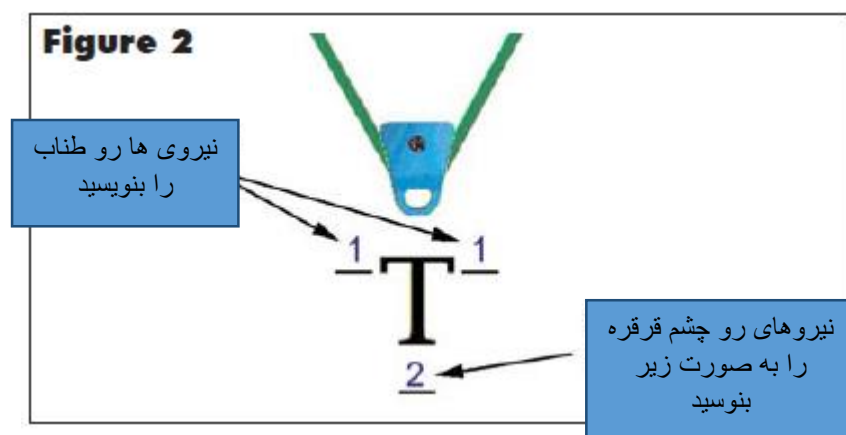


Figure 2).

هنگامی که قرقره به صورت عمودی آویزان است و چشم قرقره در بالاست ، T معکوس است (شکل ۳ را ببینید).

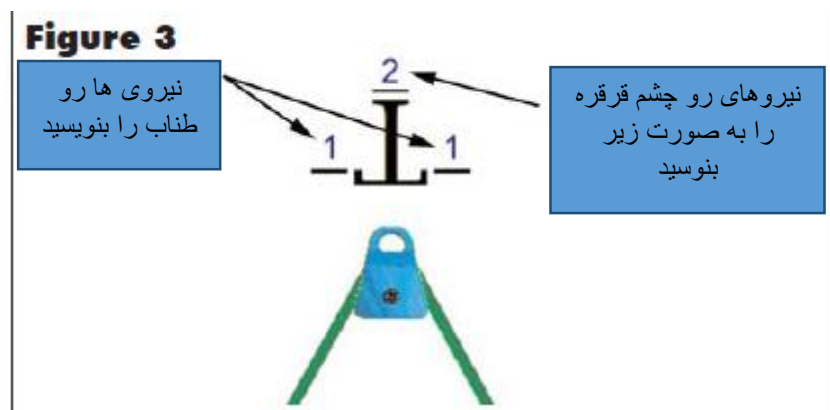


Figure 3).

مفید است که میله T را به عنوان یک تیر متعادل در نظر بگیریم

مقیاس مقادیر در سمت چپ و راست نوار عرضی باید یکسان باشد تا نوار عرضی متعادل باشد. به طور مشابه ، مقدار انتهای ساقه T باید برابر مجموع باشد دو مقدار روی نوار عرضی این یک اصل مهم است T-System-T باید از چپ به راست و بالا به پایین.

به عنوان مثال ، در شکل ۳ ، مقادیر انتهای نوار عرضی در تعادل است (یعنی هر دو مقدار ۱ هستند) و مقدار در انتهای ساقه برابر با مقدار کل روی نوار عرضی است (یعنی ۲).

الزام برای حفظ تعادل نیروهای روی T از یک اصل اساسی فیزیک ناشی می شود: در یک سیستم ایستا جایی که هیچ چیز شتاب نمی گیرد ، نیروهای وارد بر یک جزء همیشه با نیروهای مساوی در مقابل مطابقت دارند

جهت. تکنیک T-system فرض می کند که قرقره ها بدون اصطکاک هستند و طناب در اطراف قرقره ۱۸۰ درجه می چرخد

برای سادگی ، نیازی نیست که T را به صورت تصاویر قبلی نشان داده شده است ترسیم کنید . در عوض ، شما می توانید به سادگی

مقادیر را روی حرف T به طناب و قرقره بنویسید

(همانطور که در شکل نشان داده شده است
۴) نشان دادن اینها بخشی از محاسبات سیستم
T است

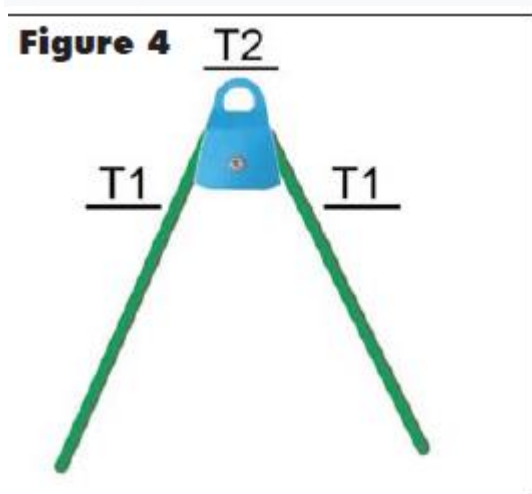


Figure4

مهم است که
به خاطر بسپارید
در شکل ۴، مقادیر هنوز باید متعادل باشند.
که در
شکل ۴، هر دو عددی که طناب وارد قرقره می
شود یا از آن خارج می شود
باید یکسان باشد تا نوار عرضی T و عدد
نزدیک چشم قرقره باید جمع آنها متعادل شود
را نگه دارد
ساقه T با نوار عرضی در تعادل است.

دستگاه بدون قرقره

شکل ۵ دستی را نشان می دهد که بار را در دست دارد . هیچ قرقره ای در این سیستم وجود ندارد ، بنابراین هیچ مزیت مکانیکی وجود ندارد برای هر پوند از نیرویی که به "ماشین" خود وارد می کنیم ، همان مقدار نیرو به پوند خارج می شود بنابراین ، در این مثال ، این یک سیستم ۱ : ۱ است دست باید همه ۱۰۰ پوند را نگه دارد بار ۱۰۰ پوندی.



Figure 5

افزودن قرقره

ترجمه: سید رضا معافی مدنی
Email: reza.mafi.m@gmail.com
Insta: arash.alborz

شکل A۶ یک قرقره به سیستم ما اضافه می کند
. اکنون از TSystem برای محاسبه مزیت
مکانیکی استفاده خواهیم کرد
این سیستم در چهار مرحله دارد

۱. رسم خطوط خالی -

اولین قدم ترسیم خطوط خالی است
جایی که طناب وارد و خارج قرقره می شود
، و نزدیک چشم قرقره
همانطور که در شکل A۶ نشان داده شده است.
اینها

سه خط خالی انتها را مشخص می کند
ما

از خطوط خالی برای ضبط استفاده می کند
مقادیر T اگر قرقره های بیشتری وجود داشت ،
سه خط خالی در کنار هر یک از قرقره ها قرار
می دهیم



Figure 6A

۲. T1 را در نزدیکی کشنده ها بنویسید -
مرحله دوم نوشتن است
T1 در نزدیکی طناب جایی که دست نجاتگران
(به عنوان مثال ، دست در آنها هستند)
تصاویر) خواهد بود. این در شکل B۶ نشان
داده شده است



Figure 6B

۳. جاهای خالی را پر کنید - حالا جاهای خالی را با مقادیر T پر کنید. همیشه برای شروع بار وجود دارد ، اما مهم این است که از جایی شروع کنید که دست نجاتگران آن را می کشند طناب زدن با شروع از دست ، در امتداد طناب حرکت کنید تا شما به اولین جای خالی نقطه ای که طناب دارد وارد تنها قرقره ما می شود T1 را در این قسمت خالی بنویسید چون این نیرویی که از دست به قرقره می آید در شکل C۶ نشان داده شده است



Figure 6C

برای حفظ T ها نوار عرضی متعادل ،
 از طرف دیگر کنار قرقره در جت خروج
 $T1$ بنویسید
 سپس $T2$ را نزدیک چشم برای نگه داشتن
 ساقه T متعادل بنویسید در شکل D۶ نشان داده
 شده است



Figure 6D

اگر تعداد بیشتری قرقره بود، ما طناب هنگام نوشتن مقادیر T در هر قرقره دنبال می کنیم در ادامه به آن می رسم همانطور که در شکل D۶ مشاهده می کنید ، نیرو در چشم قرقره ما در حال حاضر ۲. که به این معنی که نیروی وارد بر کارابین متصل به قرقره نیز ۲ است نیروی وارد بر بار نیروهای موجود در کارابین و بار در شکل E۶. نشان داده شده است

Figure 6E



Figure 6e

۴. مزیت مکانیکی را تعیین کنید
- این مرحله مزیت مکانیکی تعیین می کند
. از آنجا که ما اکنون بدانید که نیروی
وارد بر بار ۲ است و نیروی روی دست ما ۱
است

بدانید که این یک سیستم ۲:۱ است. برای
هر پوند نیروی نجات دهندگان به دستگاه ما
دو پوند نیرو وارد میکند بنابراین در این
مثال ، برای بلند کردن یه جسم ۱۰۰ پوندی به
یک نیرو ۵۰ پوندی در قسمت نجاتگر نیاز دارید
سیستم دو قرقره

سیستم شکل A۷ شامل دو قرقره است
محاسبه مکانیکی مزیت این سیستم همان چهار
مرحله به دنبال خواهد داشت

که ما قبل استفاده کردیم ، اما
مرحله ۳ کمی پیچیده تر از دو مرحله اول قبلاً
انجام شده خواهد بود

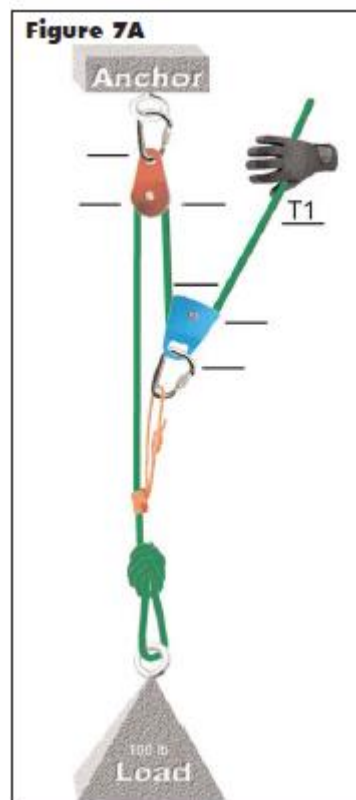


Figure 7A

سه مرحله
خطوط خالی در مکان های مناسب
در کنار هر یک از قرقره ها برای شناسایی
میله ها و ساقه های T (مرحله ۱) . ما
سپس T1 را در نزدیکی طناب جایی که
امدادگران خواهند کشید (مرحله ۲) .
مرحله ۳ ، جاهای خالی را با T پر کنید
، به دلیل پیچیده تر شدن به Prusik و قرقره
دوم ، اما فرایند اصلی یکسان است.
با شروع از دست ، در امتداد طناب حرکت کنید
تا به اولین قسمت خالی برسید.
این نقطه ای است که طناب وارد می شود

قرقره آبی T1 را در این قسمت خالی بنویسید ،

زیرا این نیرویی است که از آن ناشی می شود دست. سپس روی دیگری کنار قرقره آبی T1 بنویسید

، بنابراین نوار عرضی T متعادل است و T2 را در نزدیکی چشم قرقره بنویسید

، بنابراین ساقه T متعادل است. این در شکل B7 نشان داده شده است.

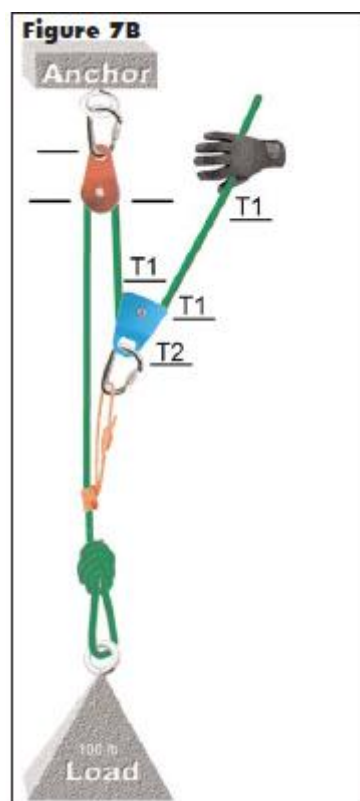


Figure 7B.

حالا به دنبال رنگ سبز ادامه دهید
طناب از قرقره آبی به قرمز
یکی وقتی به اولین خط خالی می رسیم
در قرقره قرمز ، T1 را بنویسید. سپس بنویس
T1 در طرف دیگر قرقره قرمز ،

ترجمه: سید رضا معافی مدنی

Email:reza.mafi.m@gmail.com

Insta:arash.alborz

بنابراین نوار عرضی T متعادل است و T_2 را در نزدیکی قرقره قرمز بنویسید بنابراین ساقه T متعادل است. این هست در شکل C۷ نشان داده شده است.

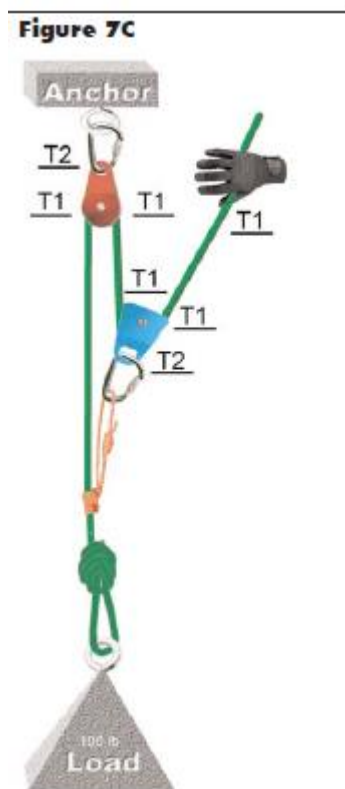


Figure 7C.

طناب ورودی و خروجی در یک قرقره همیشه T_1 خواهد بود

مقدار در چشم قرقره همیشه T_2 خواهد بود. در این مثالها چنین بوده است ، اما همیشه اینطور نخواهد بود از آنجا که نیرو بر چشم قرقره قرمز ۲ است ، نیرو روی لنگر نیز ۲ است. این باید کاملاً واضح باشد.

به طور مشابه ، از آنجا که نیرو بر چشم
 قرقره آبی ۲ است ،
 نیروهای روی کارابین و Prusik زیر قرقره آبی
 نیز ۲ هستند
 در اینجا جایی است که کمی پیچیده تر می
 شود: از آنجا که
 نیروی روی پروسیک ۲ است و نیرو بر طناب می
 آید
 از سمت چپ قرقره قرمز ۱ ، نیرو وارد بر
 طناب است
 درست زیر پروسیک ۳ است (یعنی ۱+۲) . همه
 مقادیر T دارند
 در شکل D۷ برچسب گذاری شده است

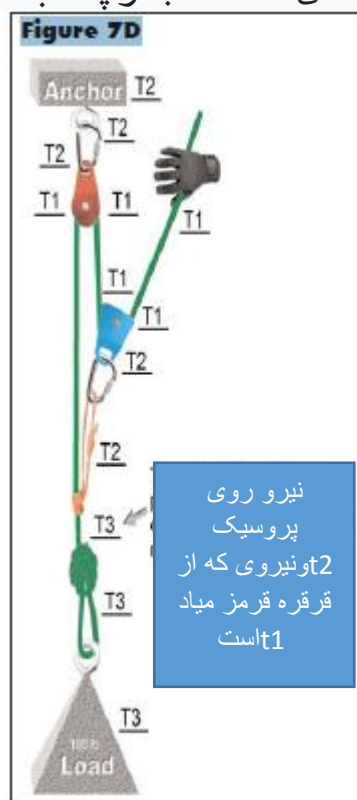


Figure 7D

مطمئن شوید که چگونه همه را درک کرده اید
 مرحله ۴ مزیت مکانیکی را تعیین می کند.
 اکنون می دانید که نیرو بر بار ۳ و نیرو بر

ترجمه: سید رضا معافی مدنی

Email:reza.mafi.m@gmail.com

Insta:arash.alborz

دست ۱ است ، ما می دانیم که این یک سیستم
۳:۱ است. به ازای هر پوند
با استفاده از نیروی امدادگران به این
دستگاه ، آنها سه پوند دریافت می کنند
این مثال ، وزن در دست ما ۳۳/۳ پوند ما را
دست دارد برای بار ۱۰۰ پوندی.

قرقره در بالا
شکل ۸ شامل یک سیستم با
یک قرقره همه مقادیر
با استفاده T محاسبه شده اند از
همان چهار مرحله استفاده میکن از آنجا که
ما اکنون میدانیم که نیروی روی بار ۱ است
و نیروی روی دست ۱ است ،
ما می دانیم که این یک سیستم ۱:۱ است.
حتی اگر قرقره در این سیستم وجود داشته
باشد دارای هیچ مزیت مکانیکی نمی باشد
،

- ۱۰۰ پوند در دست ۱۰۰ پوند روی بار
این یک مثال برای استفاده از سیستم برای
جلوگیری از فرضیات خطرناک در ساختن بالاکشی
است

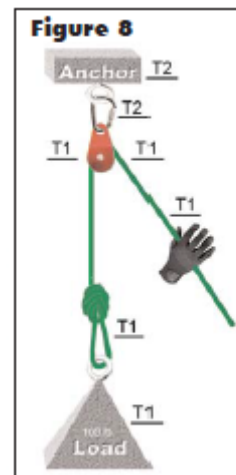


Figure 8

ازل قرقره ای
 شکل A۹ شامل یک سیستم است
 با دو قرقره اولین
 دو مرحله تکمیل شده است
 برای شما. سعی کنید حل کنید
 مزیت مکانیکی
 قبل از نگاه کردن به
 در شکل B۹ پاسخ دهید (در
 صفحه ۲۴) هیچکدام را نخوانید
 اگر می خواهید حل کنید بیشتر
 سیستم نشان داده شده در شکل
 A۹

حل این سیستم یک است
 کمی سخت تر از
 سیستم های قبلی ،
 چون وقتی طناب قرمز
 وارد قرقره آبی می شود ، آن
 در حال حاضر دارای مقدار T2 است.
 پس از متعادل کردن مقادیر T
 در قرقره آبی ، تو

ترجمه: سید رضا معافی مدنی

Email:reza.mafi.m@gmail.com

Insta:arash.alborz

پیدا خواهد کرد که چشم از
قرقره آبی (یعنی T ها)
stem) دارای مقدار T4 است.
بنابراین ، این یک سیستم ۴ : ۱ است.
به ازای هر پوندی که می گذارید
به این دستگاه ، می توانید
چهار پوند بار را بردارید
دست فقط باید بکشد ۲۵ پوند برای افزایش این
۱۰۰ پوند بار
.

همچنین جالب است بدانید که
لنگر در سمت چپ دو برابر بار از
لنگر در سمت راست دارد میتواند یک ملاحظات
مهم ایمنی باشد در
پازل های اضافی شماره های آینده مجله ART
در آن نشان داده خواهد شد

T-System یک ابزار
مفید است
برای محاسبه مزیت
مکانیکی
یک سیستم نجات
طناب

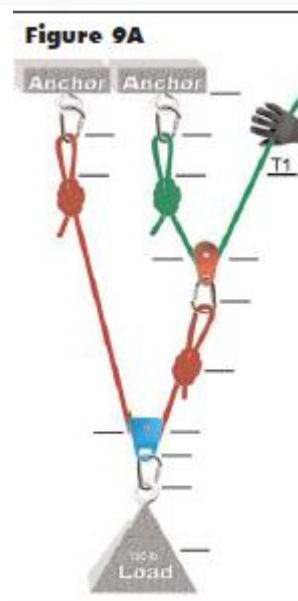


Figure 9A

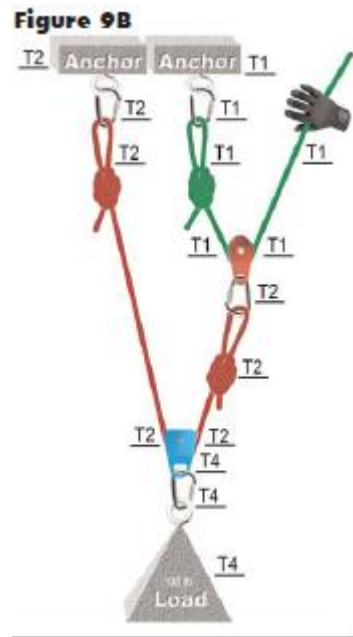


Figure 9B

نتیجه

T-System یک ابزار مفید برای محاسبه مزیت مکانیکی است سیستم نجات با طناب این به شما بستگی دارد هر قرقره به عنوان T. متعادل ارزش ها در انتهای تیر عرضی T باید متعادل باشد ، و مقدار در انتهای ساقه T باید با این دو متعادل باشد

مقادیر روی نوار عرضی شما با ۱ شروع کنید جایی که نجاتگران در حال کشیدن آن هستند طناب دنبال کنید و از کنار هر قرقره عبور کنید

هنگام پر کردن جاهای خالی وقتی که انجام شد ، شما نسبت را بیان کنید مقدار بار در مقایسه با

مقدار در کشنده ها (به عنوان مثال ، ۲ : ۱) .

Steve Achelis is the vice commander of the Salt Lake County (UT) Sheriff's Search and Rescue Team. He is also the author of the RescueRigger software program that was used to create the illustrations in this article. For more information, visit www.rescuerigger.com or e-mail info@rescuerigger.com.