

چهل اصل خلاقانه TRIZ

الکساندر مامیشو

ترجمه: مهدی بصیرزاده
کارشناس ارشد مدیریت صنایع

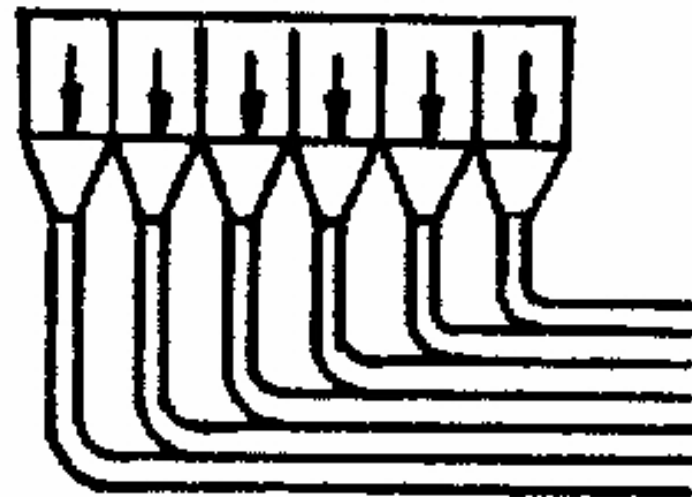
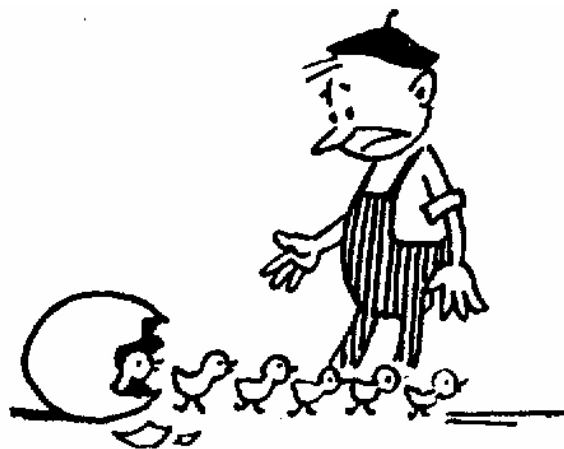


mehdi_basirzadeh@yahoo.com

<http://irantriz.persianblog.com>

جداسازی

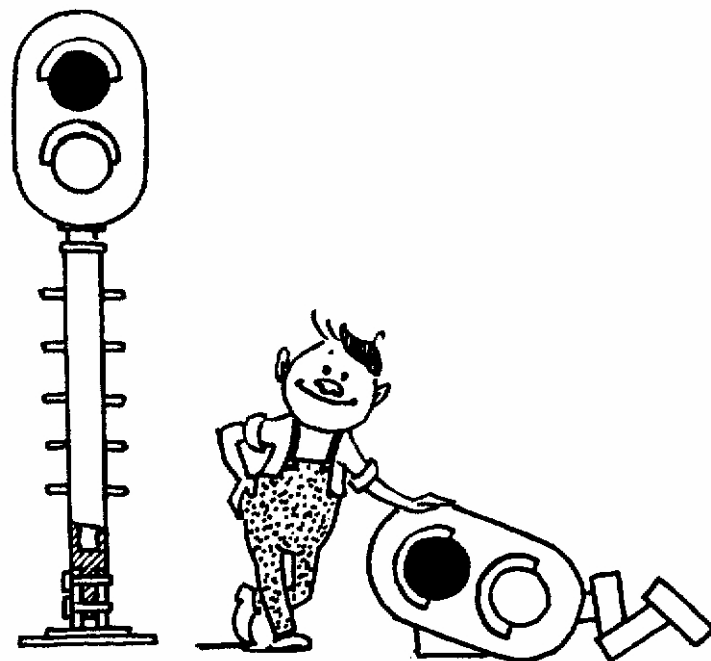
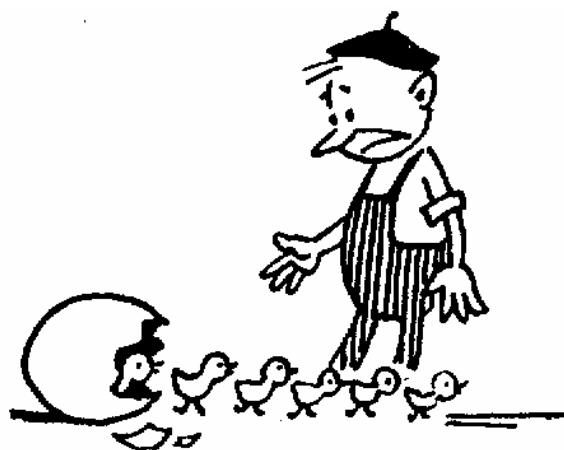
جسم را به اجزای جدا از هم تقسیم کنید



برای جلوگیری از تلاطم آب یا هوا
یک زانویی ۹۰ درجه را می توان به
چند زانویی مجزا تقسیم کرد

جدا سازی

جسم را به بصورت قطعه قطعه در آورید
(برای سادگی در نصب و جدا شدن)



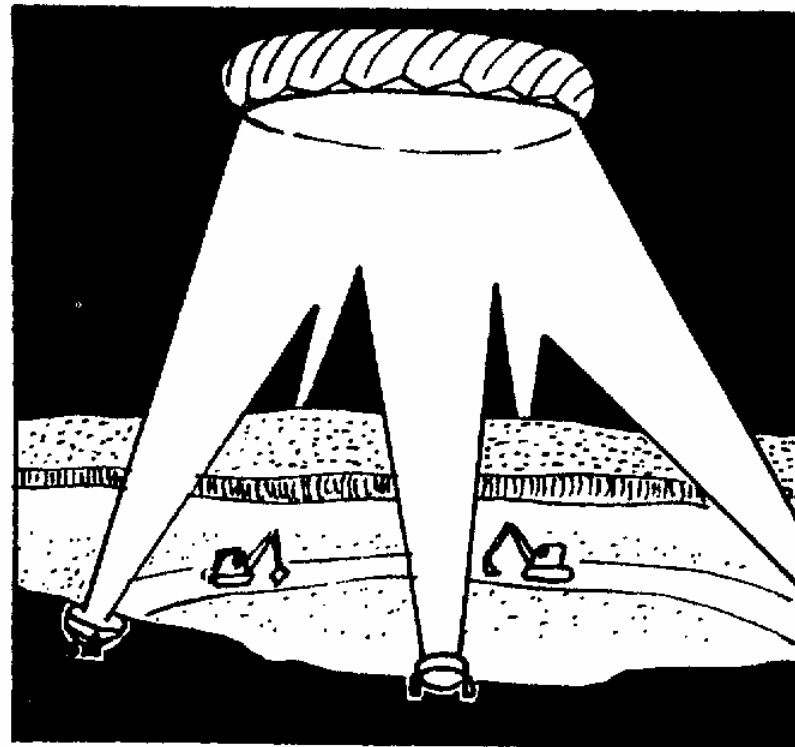
استفاده از اتصالات تاشو برای سادگی
در حمل و نصب موقت
سازه یا پایه های فلزی

استخراج

مشخصه یا قطعه ی ” مزاحم “
جسم را از آن برگزینید
(آن را جدا کرده یا حذف کنید)



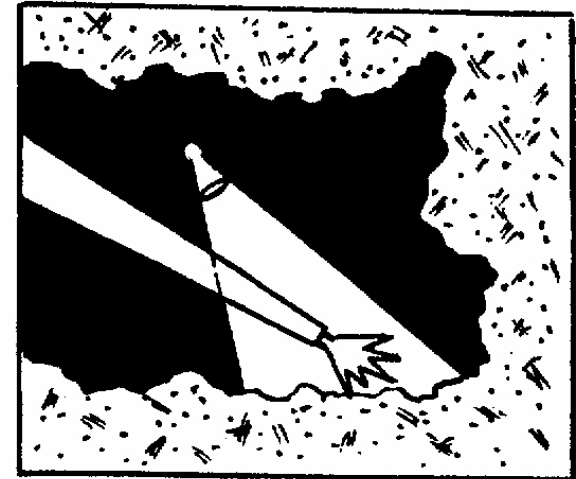
” دکتر، من یک دندان درد در
دندان پایینی در سمت چپ دارم.“



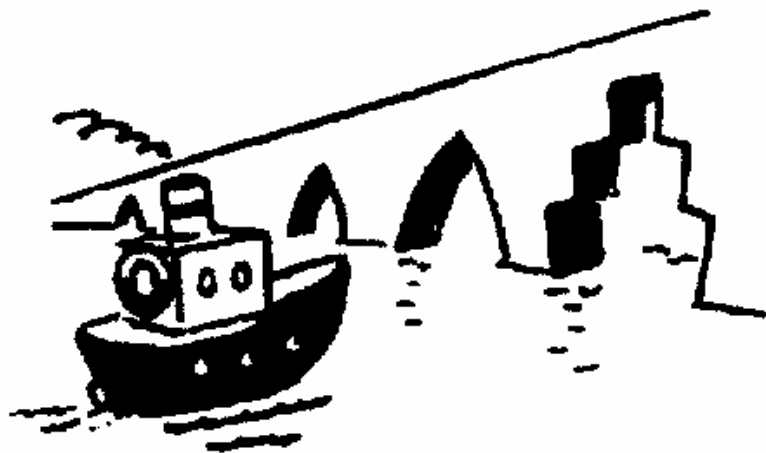
بجای حمل تعداد زیادی چراغ نورانی
از طریق بالون، می توان تنها از یک
انعکاس دهنده نور در بالا استفاده
نمود تا چراغ های نورانی از پایین بر
آن بتابند.

کیفیت موضعی

از ساختار همگن یک جسم یا محیط خارجی (عملکرد بیرونی)، به سوی ساختار ناهمگن گذر کنید.

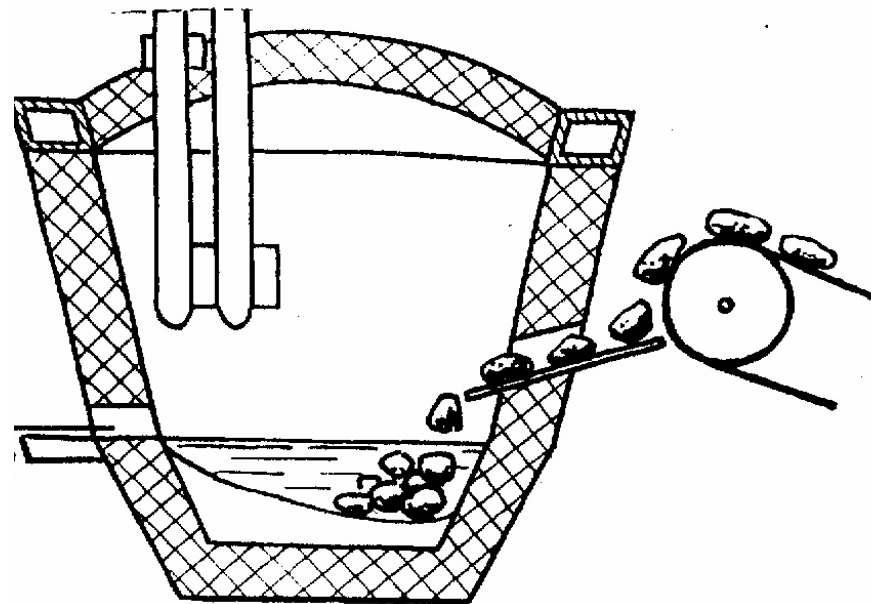


برای فروکش نمودن غبار در معدن زغال سنگ، در اطراف محل کار بحالت مخروطی آب افشانی می شود. هرچه ذرات قطرات آب ریزتر باشد تاثیر آن بر روی فروکش کردن غبار بیشتر است. از طرفی، مه ایجاد شده باعث مزاحمت در کار می شود. لذا برای حل این مشکل یک لایه مه دانه "درشت" در اطراف مه دانه "ریز" افشانده می گردد.

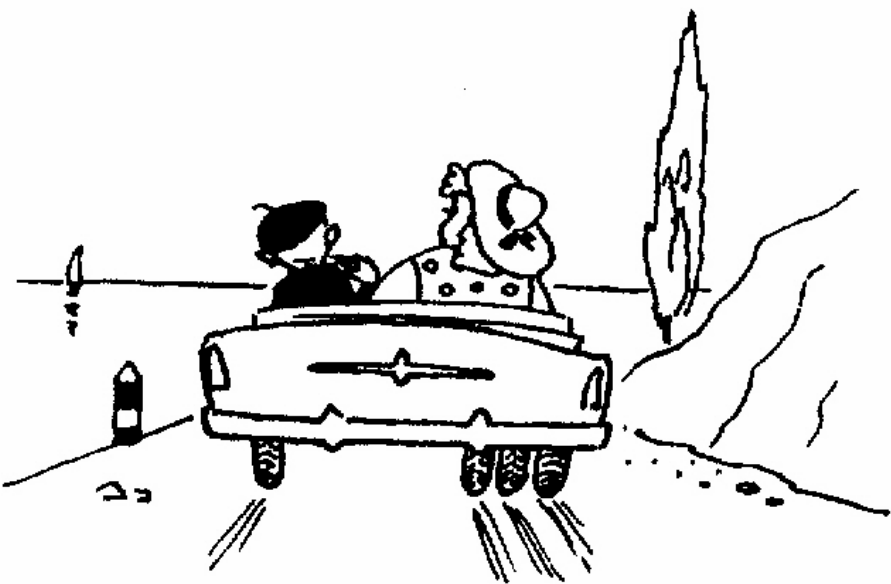


عدم تقارن

فرم متقارن یک جسم را با فرم نامتقارن آن جایگزین کنید.

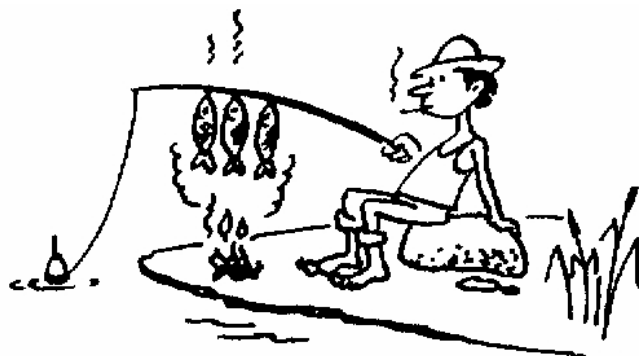


الکترودها بطور نامتقارن در کوره الکتریکی قرار می گیرند تا مواد معدنی به راحتی بطور پیوسته به داخل کوره منتقل گردند.



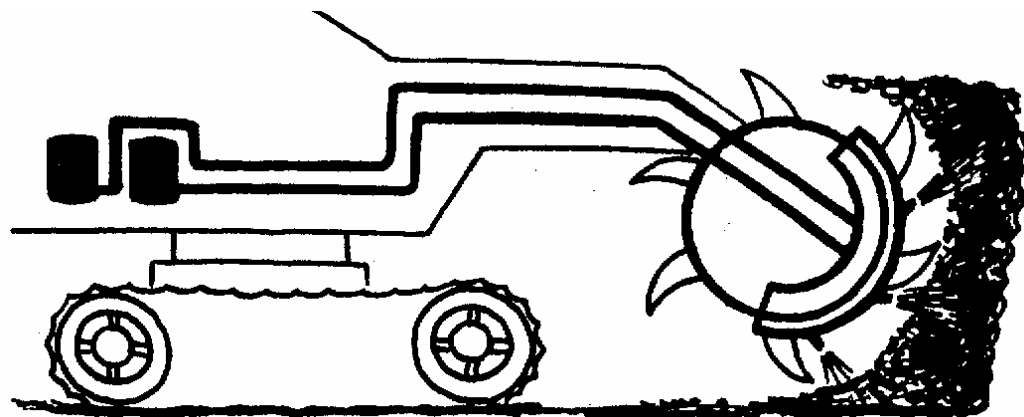
ترکیب یا ادغام کردن

عملکردهای مشابه یا پیایی را به صورت زمانی با یکدیگر ترکیب کنید.



چقدر جالب است که همزمان با سرخ کردن بتوانید ماهی بگیرید.

افشانک هایی بر روی روتور نصب می شوند تا با پاشیدن بخار آب در برف روبي یا خاکبرداری زمین های یخ زده تسهیل گردد.

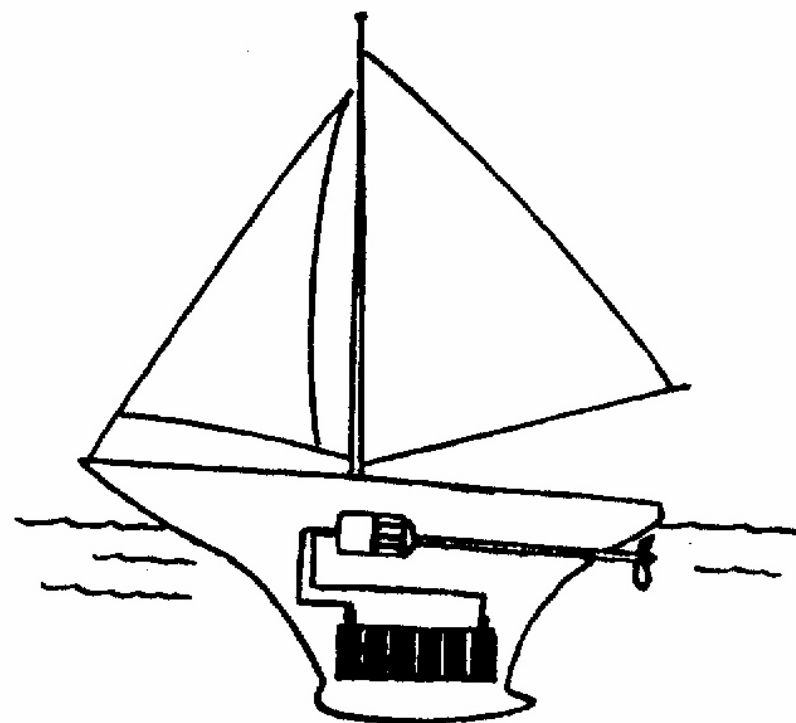


جامعیت

به منظور رفع نیاز به چند جسم،
یک جسم می تواند عملکدهای
چند گانه ای ارائه دهد.



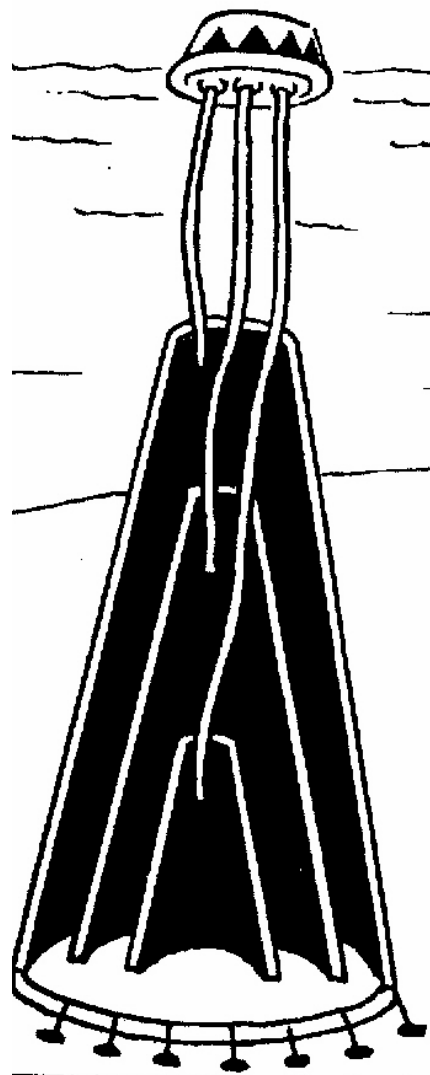
کروات برای نگهداشتن شلوار



- ۱- باتری: باعث ایجاد برق و همچنین
کنترل مرکز ثقل است.
- ۲- پروانه می تواند یک توربین هم باشد

تودرتو بودن

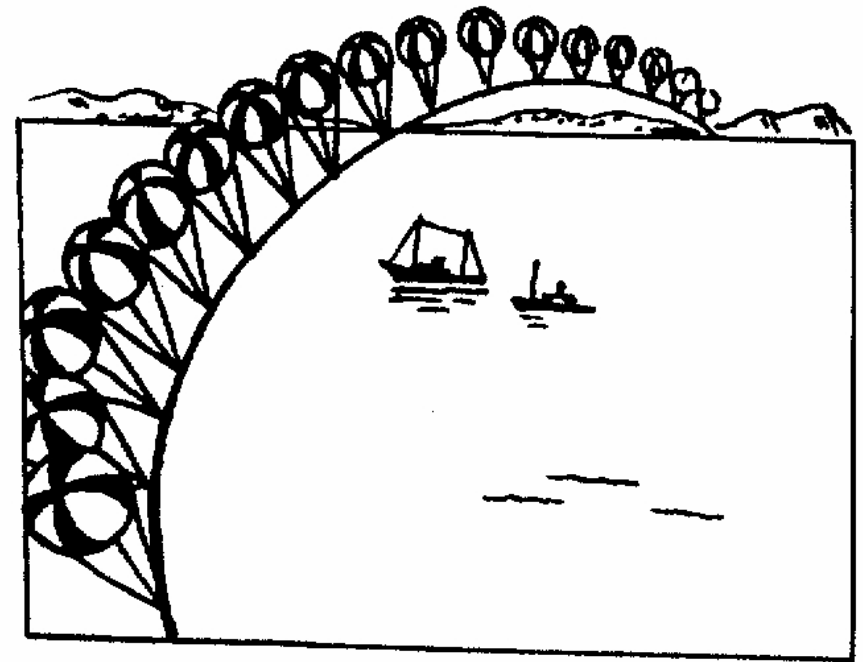
یک جسم را در داخل جسم دوم و
جسم دوم را در داخل جسم سوم
و... قرار دهید.



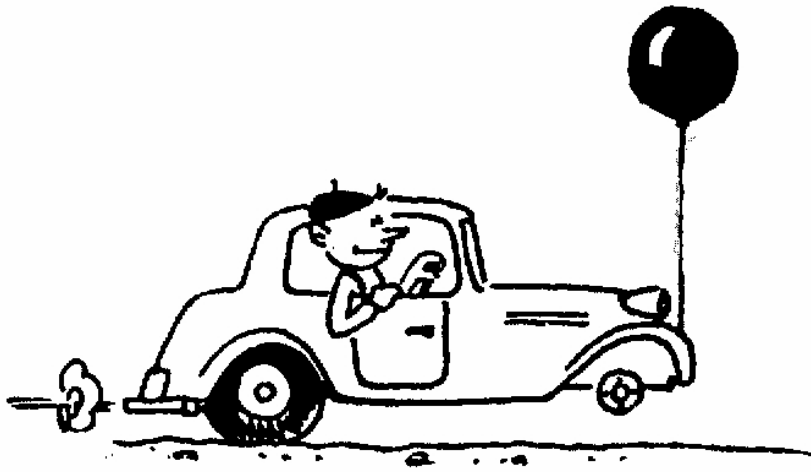
مخزن معلق برای
نفت می تواند مواد
مختلف را در یک
واحد نگهداری
کند.

عامل تعادل و توازن

وزن یک جسم را به وسیله ی
اتصال دادن با جسم دیگری که
دارای نیروی بالابرنده است، جبران
کنید.

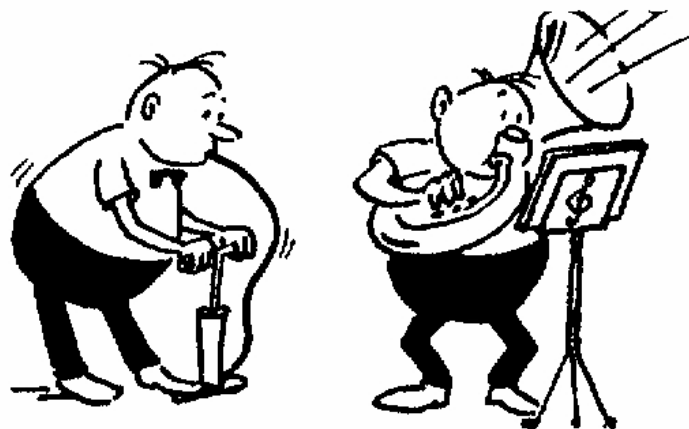
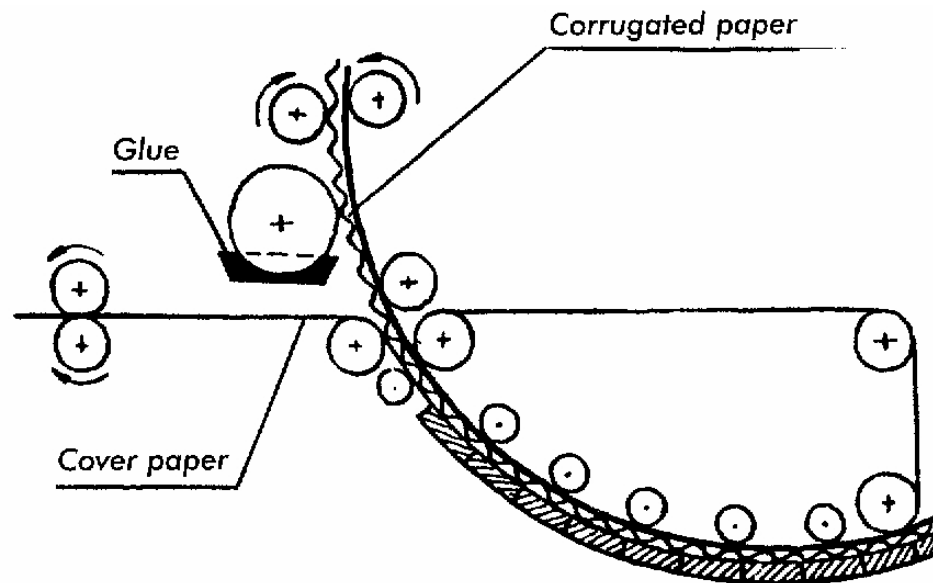


بالون ها بطور موقت کابلی را در بالای
رودخانه بطور معلق نگه می دارند.



مقابله پیشاپیش

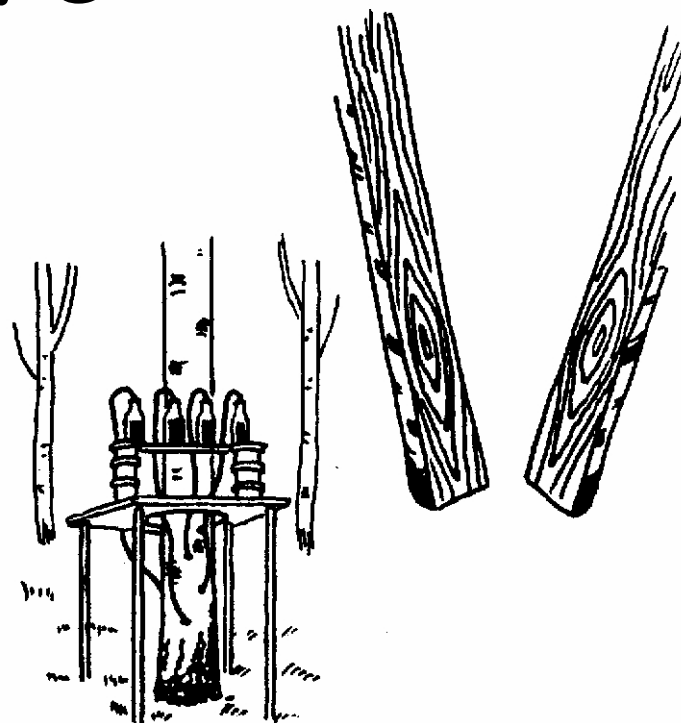
در نظر گرفتن کشش متضاد برای
جسمی که تحت تاثیر کشش های
اضافی و غیر ضروری است



در حین تولید کارتن های مقوایی،
کاغذ مواج در جهت مخالف کاغذ
روی خم شده و وقتی چسبیدند؛
کارتن تولیدی تخت می شوند.

کنش پیشاپیش

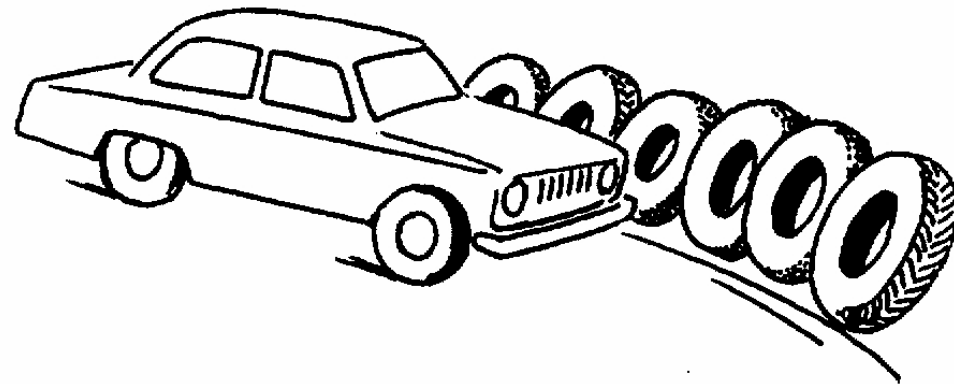
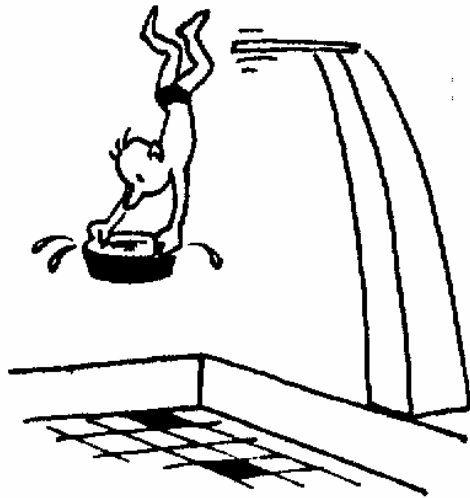
کنش یا تغییرات ضروری را به صورت کلی یا جزئی پیشاپیش انجام دهید.



درخت ها را قبل از بریدن تحت تاثیر جذب رنگ قرار می دهند. رنگ لایه های درونی آن بطور دلخواه ایجاد می شوند.

حفاظت پیشاپیش

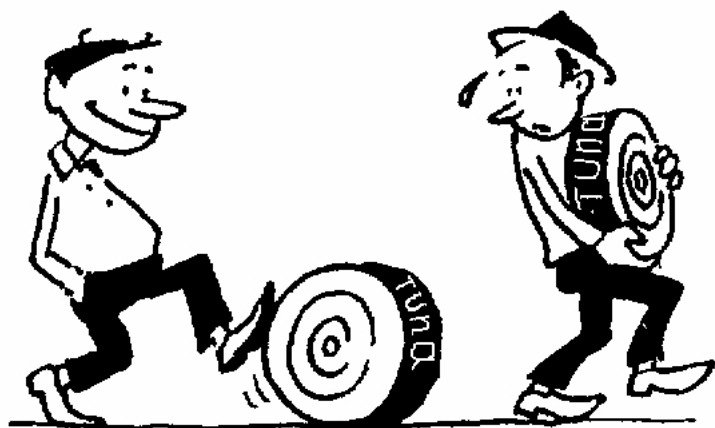
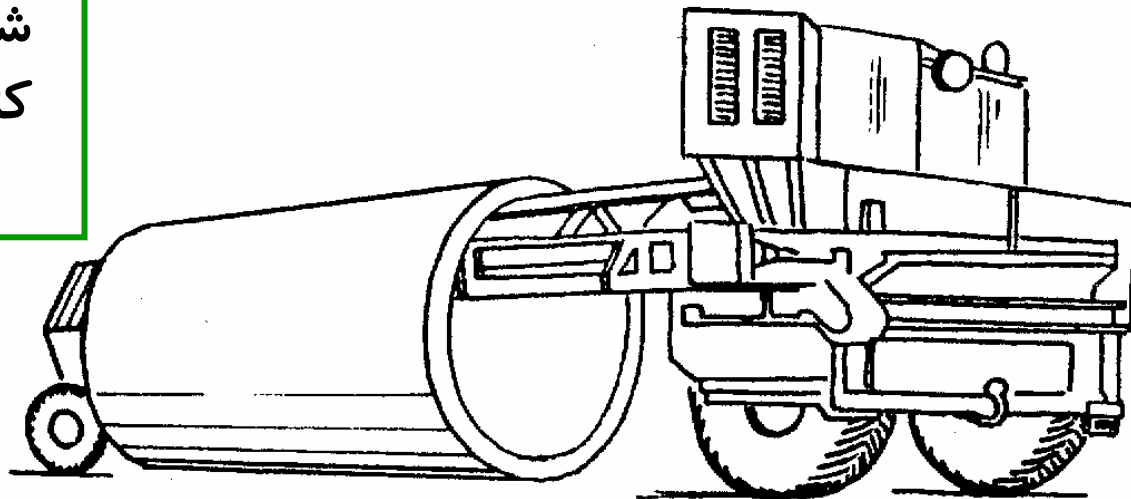
قابلیت اطمینان نسبتاً پایین یک
جسم را با یک حرکت خنثی
کننده، پیشاپیش جبران کنید.



استفاده از تایرهای فرسوده در
پیچ های تند جاده ها

هم پتانسیلی

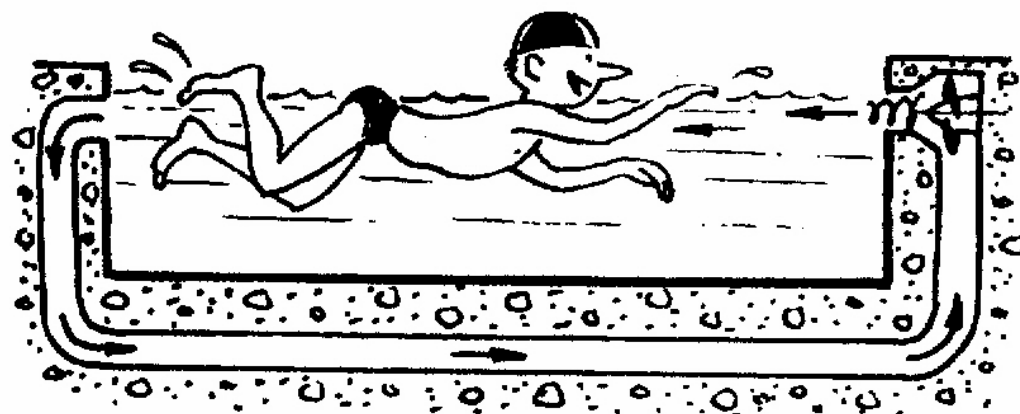
شرایط کار را طوری تغییر دهید
که لازم نباشد جسمی بالا رفته یا
پایین بیاید.



برای حمل یک لوله بتنی بزرگ آنرا
بلند نمی کنند. بلکه چرخ های جلو را
داخل لوله گذاشته و کمی لوله را بلند
کرده و به مقصد می برند.

معکوس کردن

از بالا بجای پایین، از بیرون بجای
داخل، از گرما بجای سرما، از
بزرگ بجای کوچک و.. استفاده
کنید



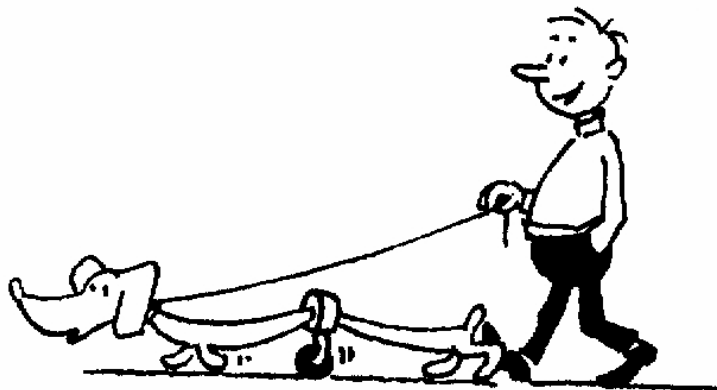
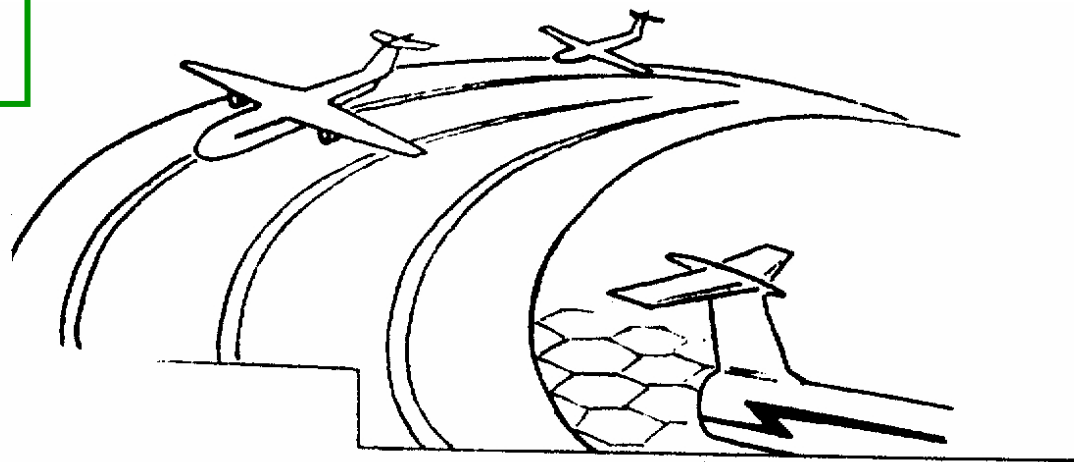
استخر فشرده : بجای حرکت شناگر
نسبت به آب ساکن ، آب را نسبت به
شناگر ساکن حرکت دهید.



” حالا خوب قرار
گرفته ای“

کروی ساختن

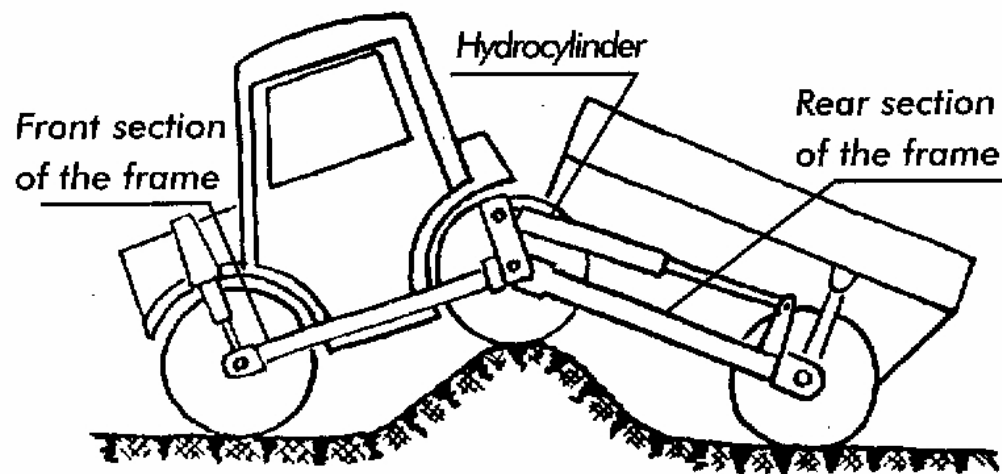
قطعه های خطی و سطوح مسطح را
با قطعه ها و سطوح خمیده و
همچنین اشکال مکعبی را با اشکال
کروی تعویض کنید.



یک باند دوار در فرودگاه برای طولانی
تر کردن طول آن.

پویایی

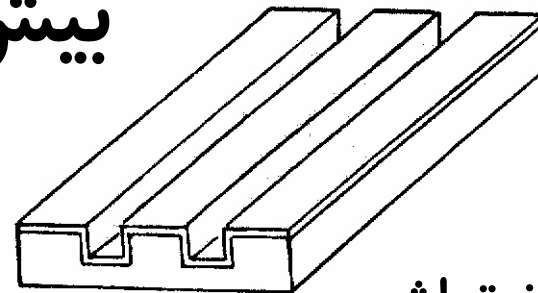
در صورتی که جسمی غیر قابل حرکت است، آن را قابل حرکت یا قابل تعویض کنید



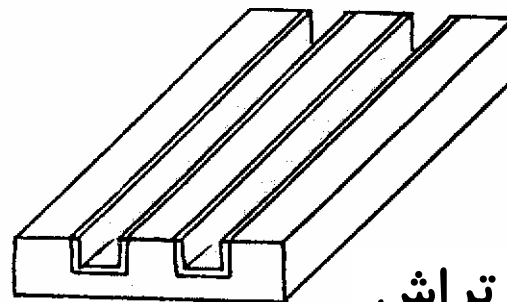
تقسیم یک جسم به اجزای مختلف ،
توان تغییر وضعیت آنها را نسبت به
هم بالا می برد.

عملکرد ناقص، بیش از حد یا مازاد

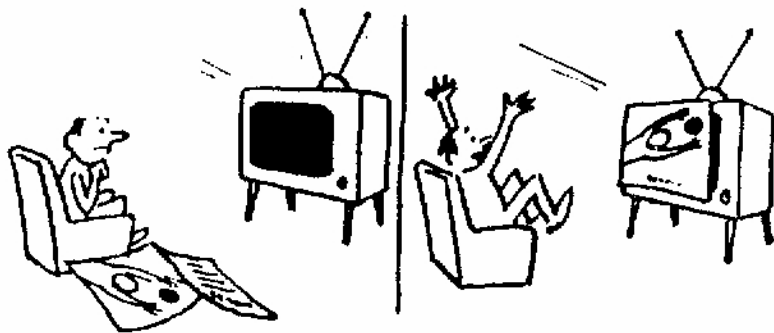
اگر به دست آوردن ۱۰۰٪ یک
اثر مطلوب مشکل است، برای
ساده سازی مسئله مقدار کمتر یا
بیشتر از آن را به دست آورید.



قبل از تراش



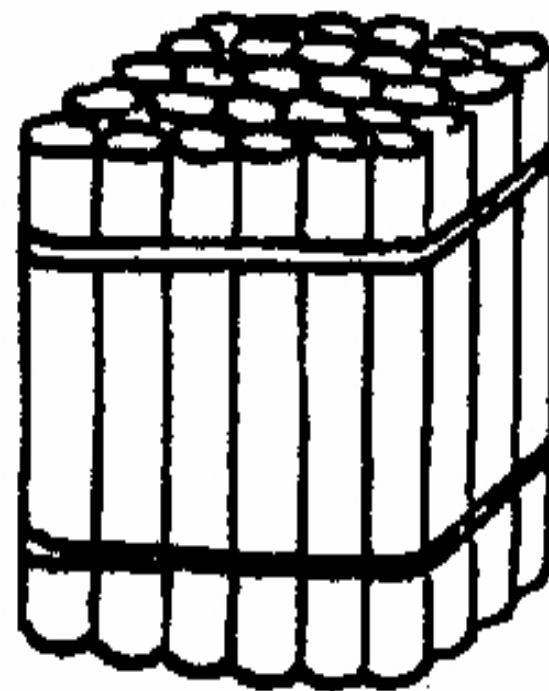
بعد از تراش



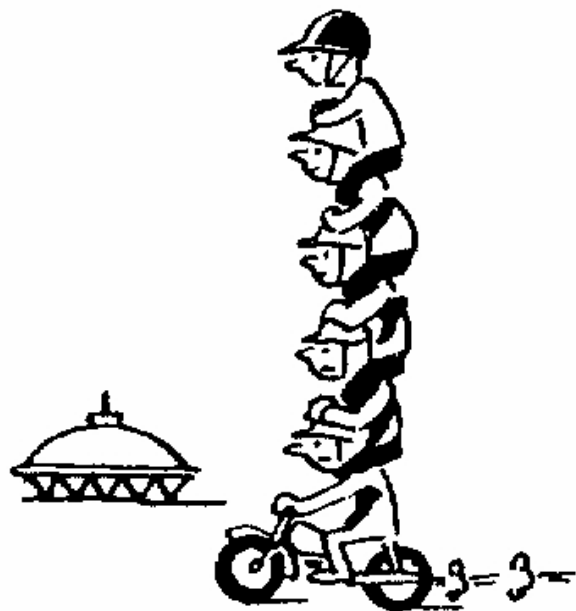
در هنگام تولید یک کندانکتور مغناطیسی، یک
صفحه سرامیکی با مواد اضافی فرومغناطیسی
و هادی پوشیده می شود. آنگاه مواد اضافی
ماشین کاری شده و لایه های دقیقی روی
شیارهای آن ورق باقی می ماند.

حرکت به بعدی جدید

- ۱- به جای آرایش اجسام در یک لایه،
آرایی چند لایه ای را به کار ببرید.
- ۲- جسم را کج کرده یا بر روی لبه ی
خود بچرخانید.

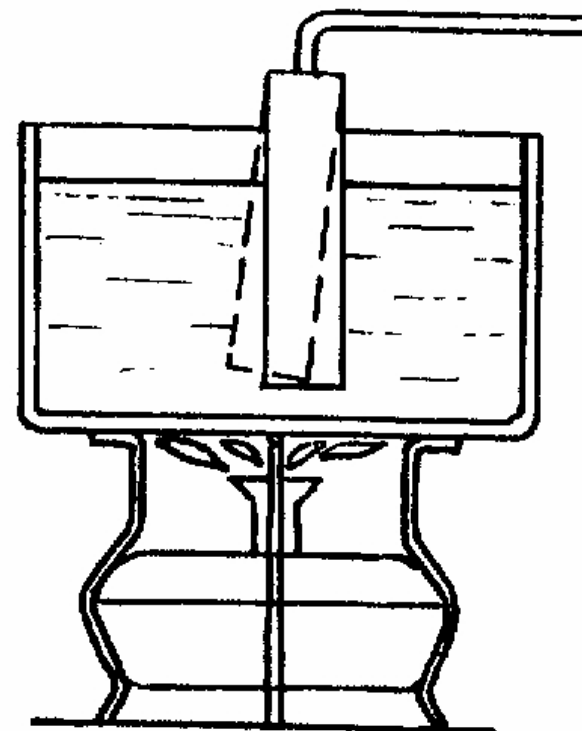
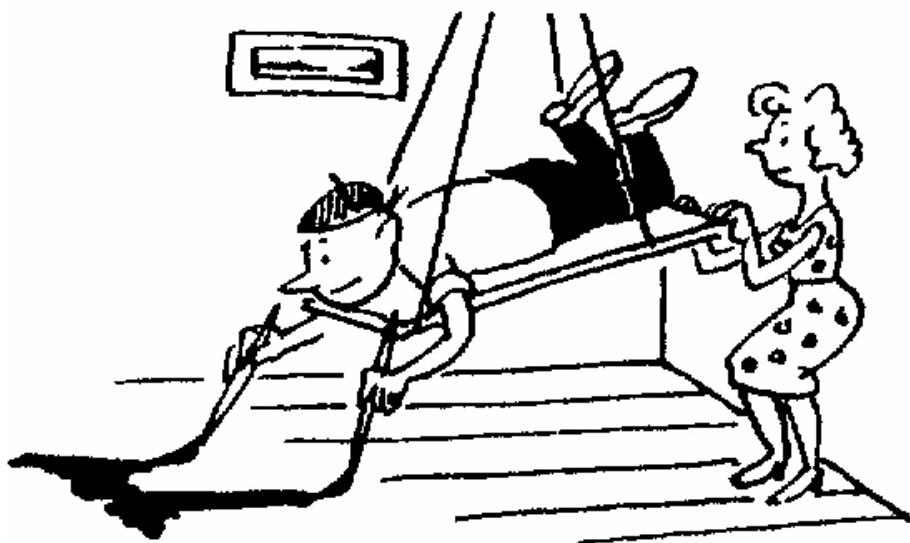


نگهداری عمودی کنده های درخت



ارتعاش مکانیکی

جسم را به ارتعاش وا دارید.



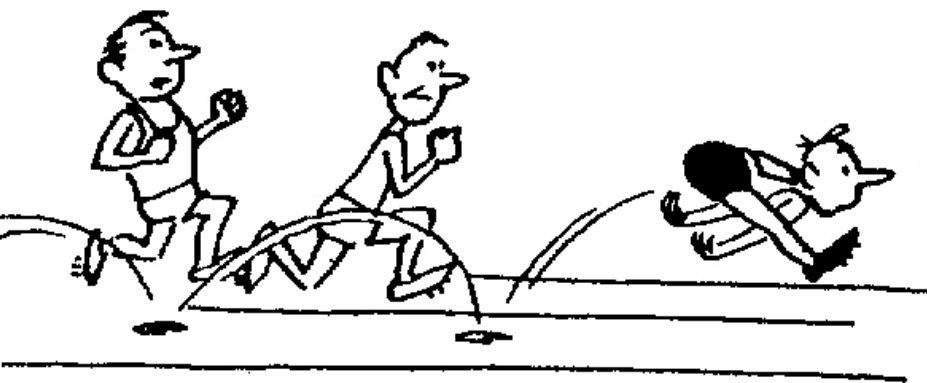
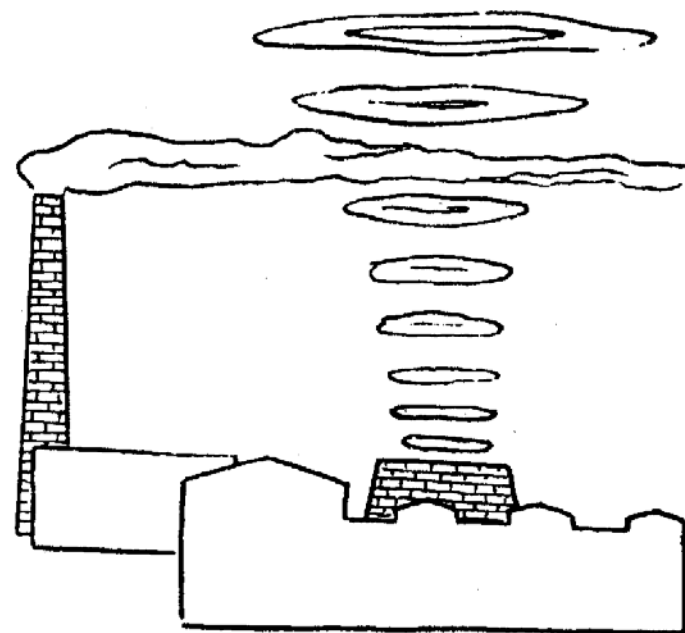
برای کاهش زمان پخت، آنرا هم
بزنید و یا تحت تاثیر موج صوتی
کوتاه قرار دهید.

عملکرد دوره ای

۱- به جای عملکرد مستمر از یک عملکرد دوره ای (ضربه ای) استفاده کنید.

۲- در صورتی که یک عملکرد هم اکنون دوره ای است، فرکانس آنرا عوض کنید.

۳- از توقف های بین ضربه ها برای تامین کنش های اضافی بهره گیرید.



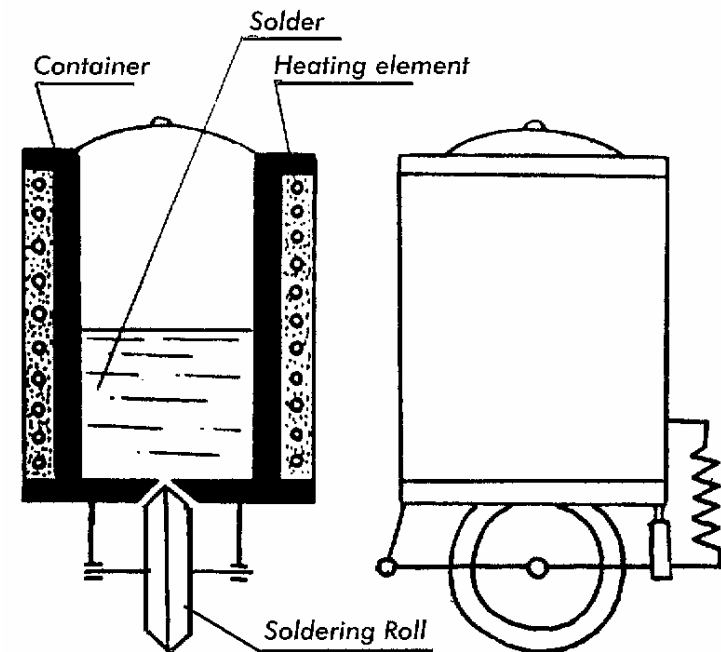
بجای داشتن یک توده ای از دود، می توان دود های کوتاهی بطور ضربه ای ایجاد کرد. حلقه های دود تا ۳۰۰۰ متر بالا می روند.

تداوم کنش مفید

۱- عملکرد را بدون توقف به انجام برسانید، در این حال باید تمام قطعات جسم به طور مستمر و با ظرفیت کامل، در حال کار باشند.

۲- یک حرکت زاید و واسطه ای را حذف کنید.

۳- حرکت های "جلو- عقب" را با حرکت چرخشی عوض کنید.

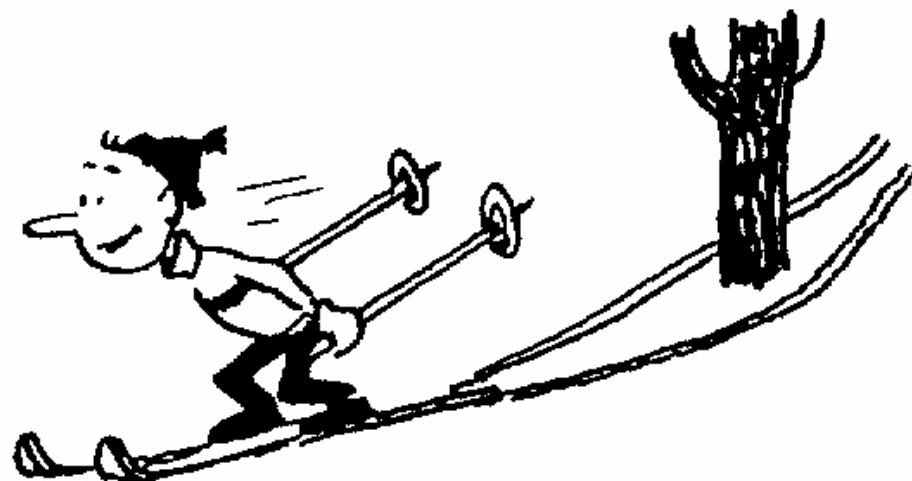
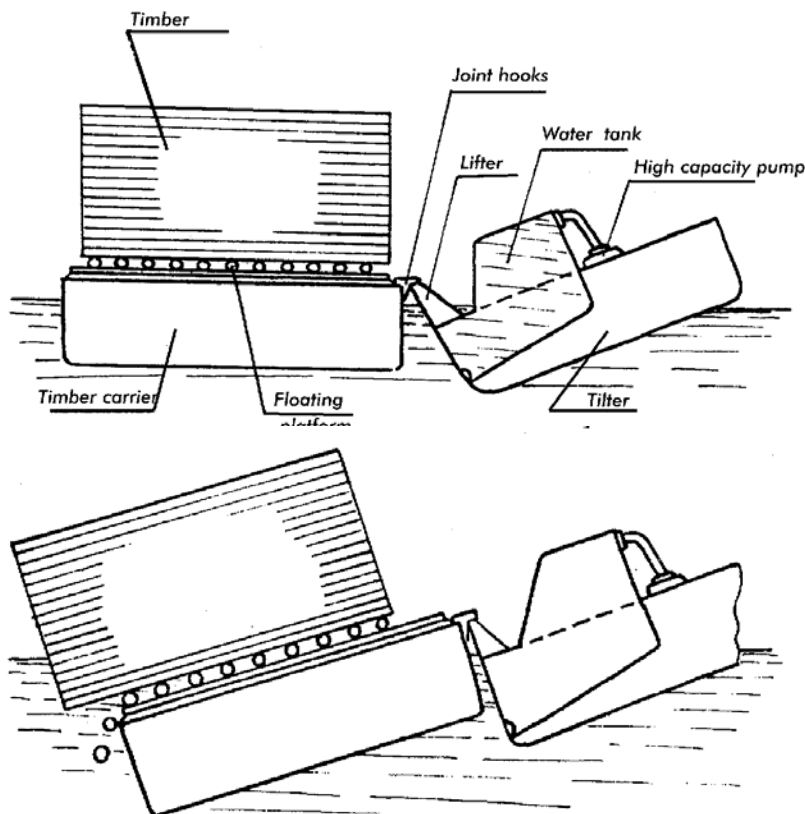


برای لحیم کاری بطور مداوم و پیوسته از یک وسیله لحیم کاری با نوکی چرخدار استفاده می شود.



حمله سریع

عملکرد زیان بار یا خطرناک را با سرعت بسیار بالا به انجام برسانید.



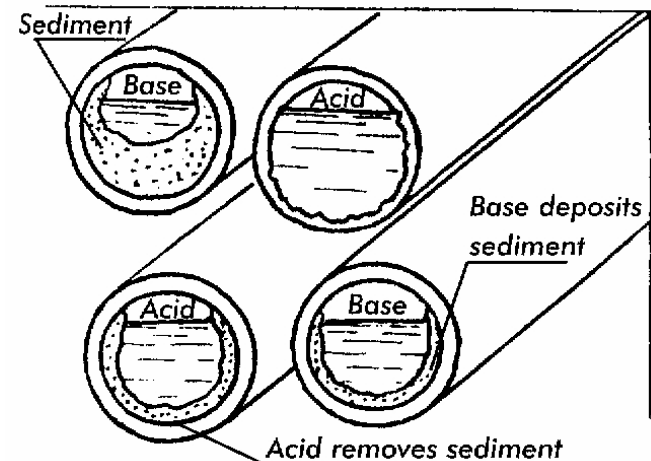
لازم است تا یک ناوچه را برای تخلیه بار تا یک زاویه ای بطور غیر ایمن کج کنیم. بطور جزیی ناوچه را با تکانهای سریع در یک زاویه ایمن قرار دهید. این عمل با تخلیه سریع آب در قسمت لولا شده امکان پذیر است.

تبدیل ضرر به سود

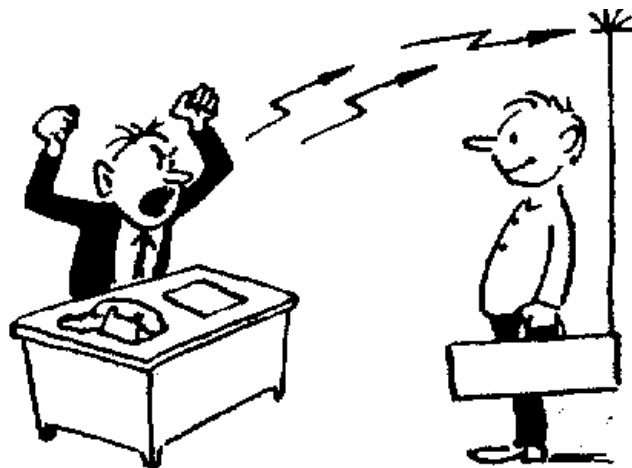
۱- یک اثر زیان بار به ویژه یک عامل زیان بار محیطی را برای به دست آوردن یک اثر مثبت به کار بگیرید.

۲- با ترکیب یک عامل زیان بار با یک عامل زیان بار دیگر، آن را از میان بردارید.

۳- مقدار کنش زیان بار را تا جایی که ضررهای آن برطرف شود، افزایش دهید.



وقتی که یک مایع از درون ی لوله ای عبور کند باعث رسوب در جداره داخلی آن می شود و هرگاه یک مایع اسیدی از درون لوله عبور کند باعث خوردگی آن می شود. لذا هر چندگاه مواد اسیدی و غیر اسیدی را از درون یک لوله خاص عبور دهید.

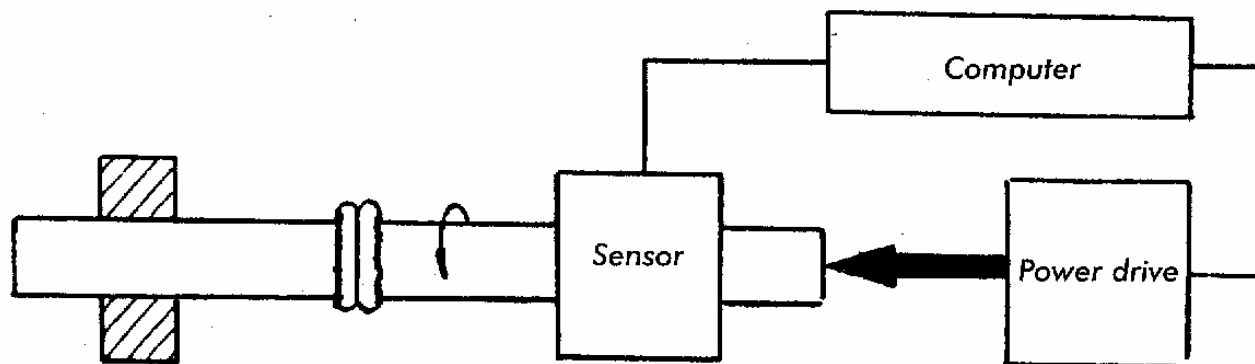


بازخورد

۱- بازخورد را ارائه کنید.

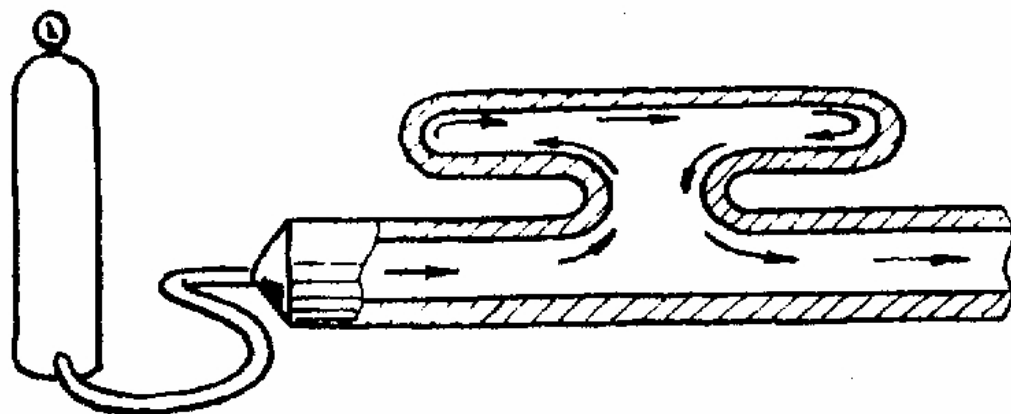
۲- در صورتی که بازخورد از قبل موجود است، آن را تغییر دهید.

در حین فرایند جوشکاری به روش اصطکاک، نیروی ترک و فشار وارده بر اساس ضریب اصطکاک بین دو سطح جوشکاری شده کنترل می شود.



واسطه و میانجی

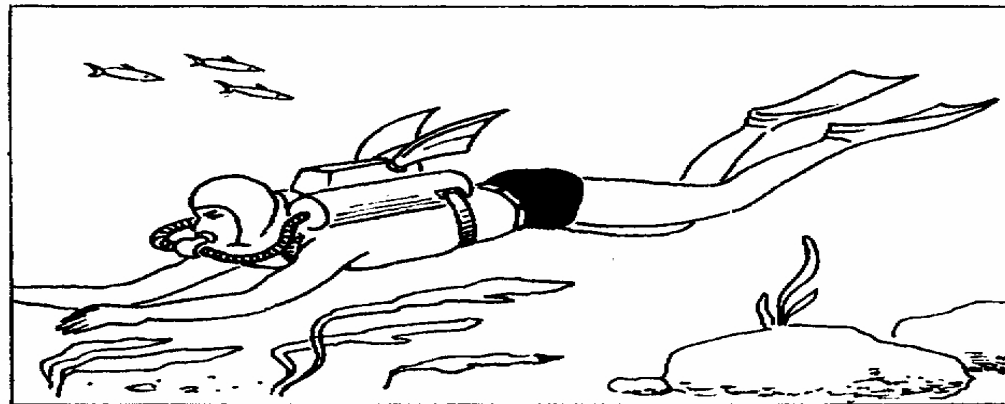
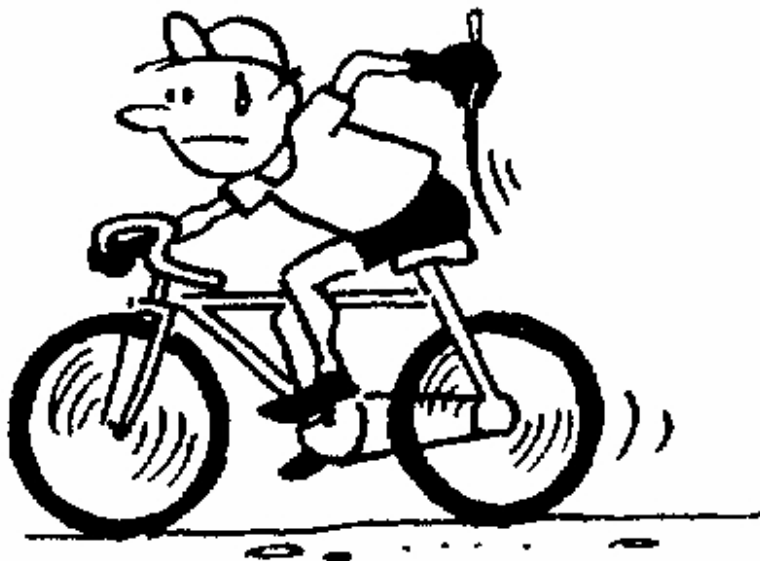
برای انتقال یا انجام یک عملکرد،
از یک جسم واسطه استفاده کنید.



یک ماده نگهدارنده لازم است بر روی
سطح داخلی یک جسم پیچیده منتقل
گردد. برای انجام این کار، از هوای گرم
فشرده مخلوط با آن ماده استفاده
میشود. و این مخلوط از طریق یک پمپ
وارد آن جسم می شود.

خدمت دهی به خود

کاری کنید که شیء مورد نظر
کارهای خدماتی، کارکردهای
کمکی و عملیات مربوط به
تعمیرات خود را، خود انجام دهد.



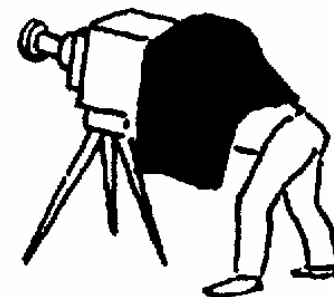
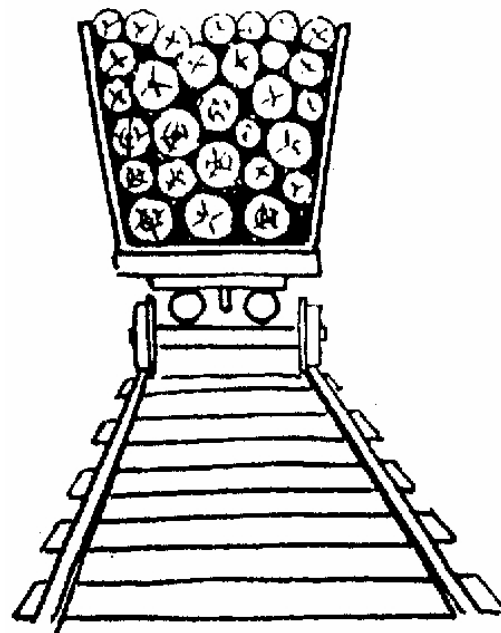
فشار هوا در یک کپسول هوای غواصی ۲۰۰
psi است، قبل از اینکه هوا به شش های
غواص برسد، فشار باید به ۳ تا ۴ psi باشد.
این عمل بوسیله عبور هوای فشرده از یک
وسیله انعطاف پذیر که باعث رانش و در پشت
غواص نصب شده است امکان پذیر می باشد.
فاصله سفر در زیر آب از این طریق هفت
برابر شده است.

کپی کردن

به جای استفاده از جسمی که ساختار پیچیده دارد، گران قیمت و حساس است و کار با آن راحت نیست، از کپی ساده آن، استفاده کنید.



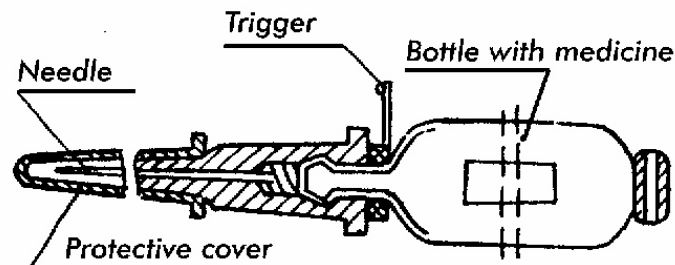
مزاحم نشو؛ دارم یک هواپیما را به پرواز در می آورم.



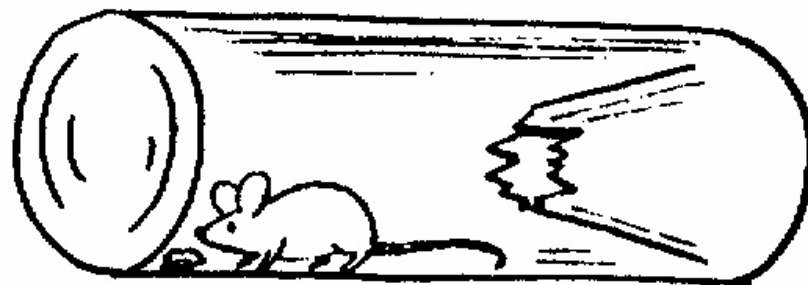
یک راه اندازه گیری الوارها در یک واگن باربری قطار آنست که از الوارها عکس بگیریم و بعداً هر کدام را از روی عکس اندازه گیری کنیم.

استفاده از جنس ارزان قیمت با عمر کوتاه به جای گران قیمت و بادوام

یک جسم گران قیمت را با مجموعه ای از اجسام ارزان قیمت تعویض کرده، و از برخی مشخصات چشم پوشی کنید (برای مثال عمر طولانی)



آمپول یک بار مصرف

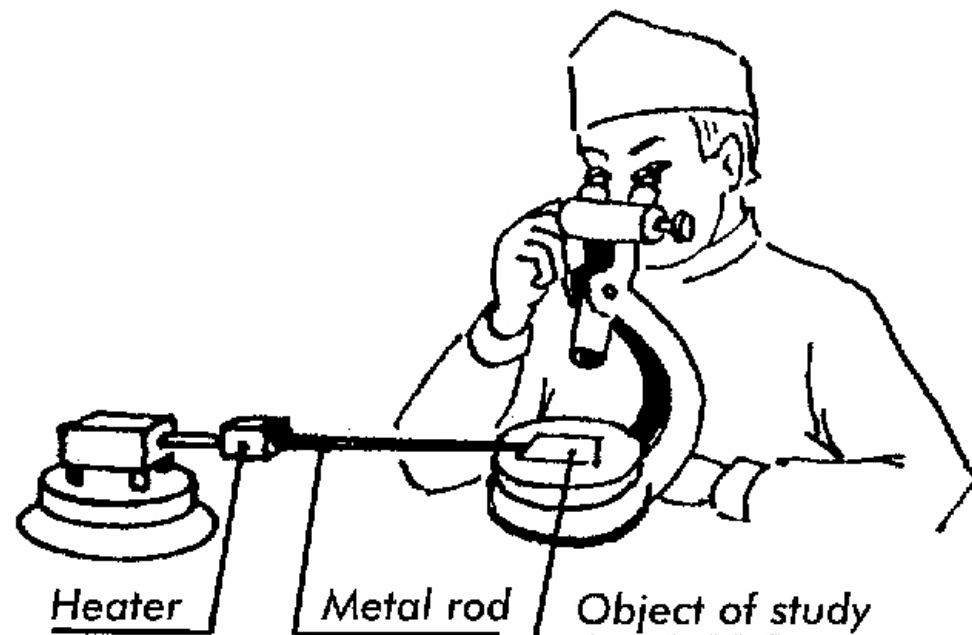
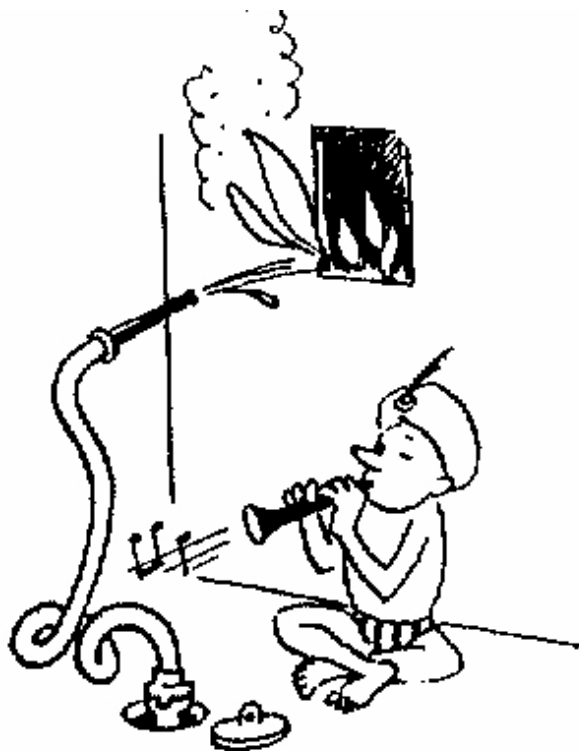


تله موش یک بار مصرف



تعویض یک سیستم مکانیکی

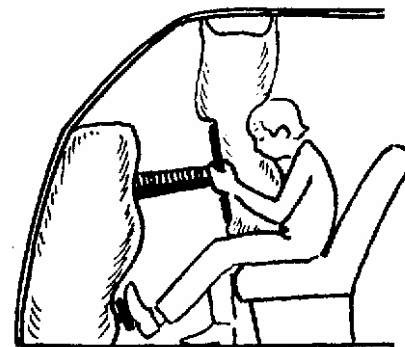
سیستم مکانیکی را با سیستم نوری، صوتی یا بویایی تعویض کنید.



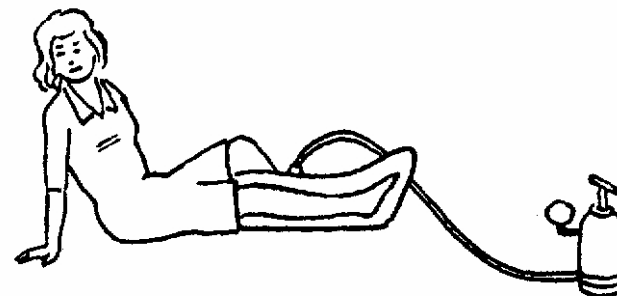
حرکت میکرونی یک شیء در زیر میکروسکوپ را می توان توسط یک میله فلزی و یک گرم کننده برقی انجام داد.

استفاده از ساختار پنوماتیک یا هیدرولیک

قطعات جامد یک جسم را با مایع یا گاز تعویض کنید. این قطعات برای باد شدن می توانند از هوا یا آب استفاده کنند، همچنین می توانید بالش های هوا یا هیدرو استاتیک را به کار بگیرید.



کیسه هوای ایمنی در خودرو

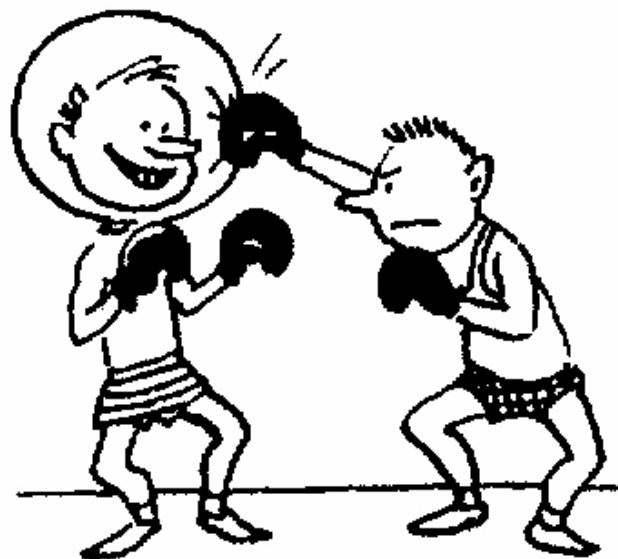
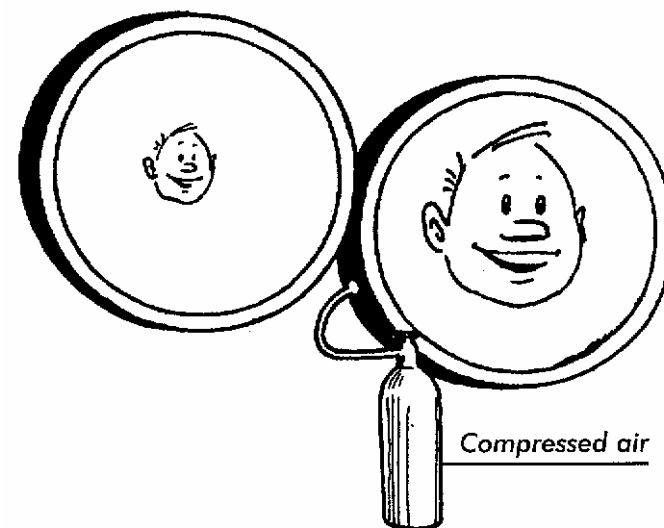


از کیسه پلاستیکی دو جداره بادکردنی بجای قالب استفاده کنید.



پرده های انعطاف پذیر یا پوسته های نازک

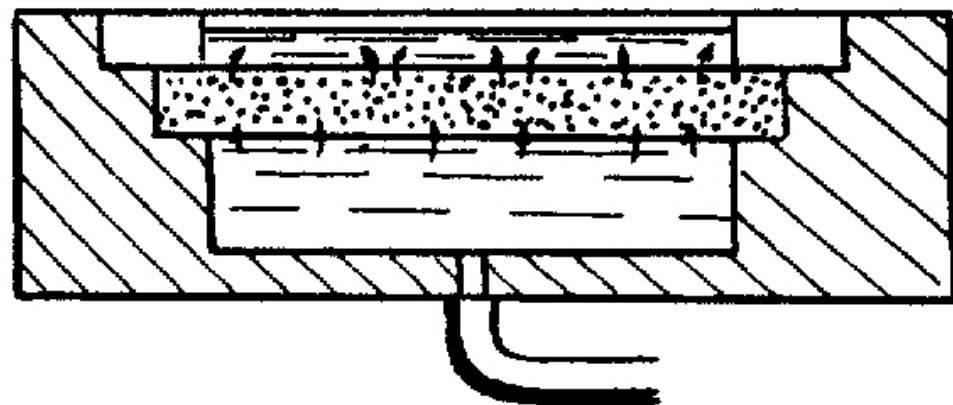
ساختارهای معمول را با غشاهای
انعطاف پذیر و پرده های نازک
تعویض کنید.



یک آینه با کانون قابل تنظیم از یک
پرده انعطاف پذیر و نازک ساخته شده
است. وقتی هوا به درون محفظه آن
پمپ می شود مقدار تحدب آینه تغییر
می یابد.

استفاده از مواد متخلخل

جسم را متخلخل نموده یا از اجزای متخلخل اضافی استفاده کنید (به صورت محتویات داخلی، روکش و غیره)



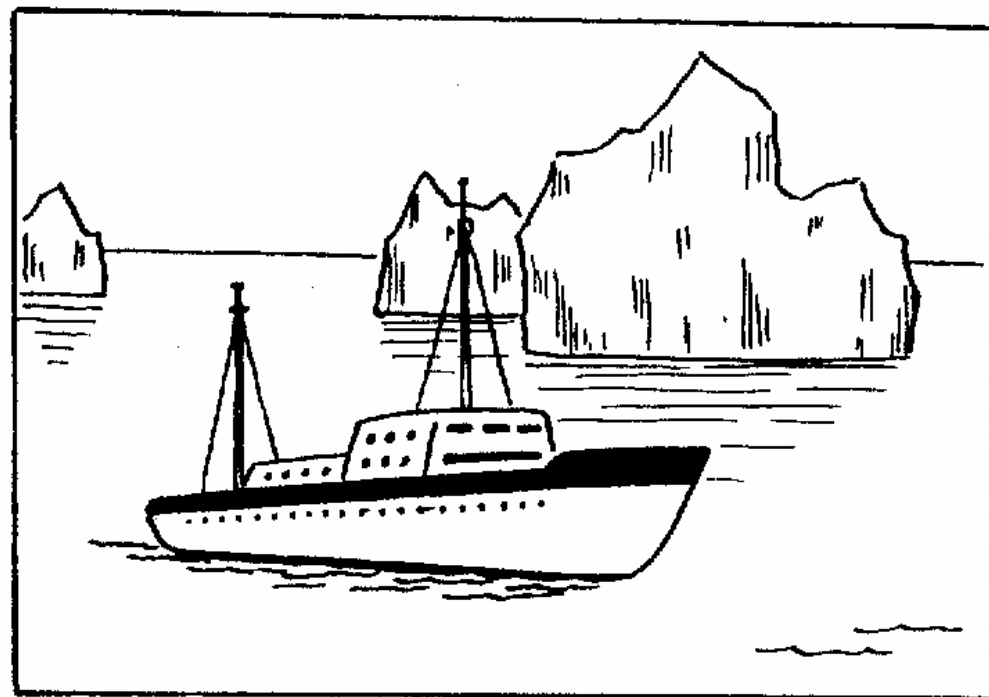
در یک سیستم هیدرولیک، روغن از درون یک ورقه متخلخل که بعنوان یک شیر کنترل هست پمپ می شود.



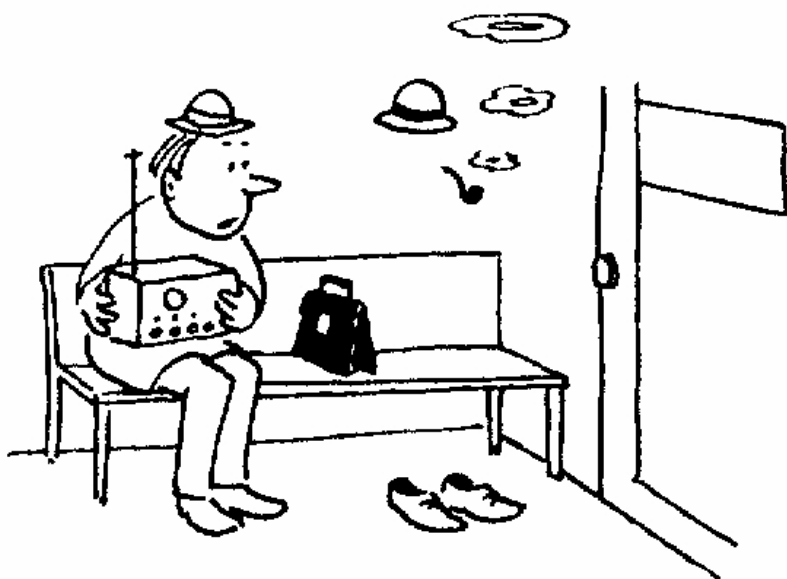
یک لامپ متخلخل
برای عبور
نور بیشتر

تعویض رنگ

رنگ جسم یا محیط اطراف آن را
تغییر دهید.

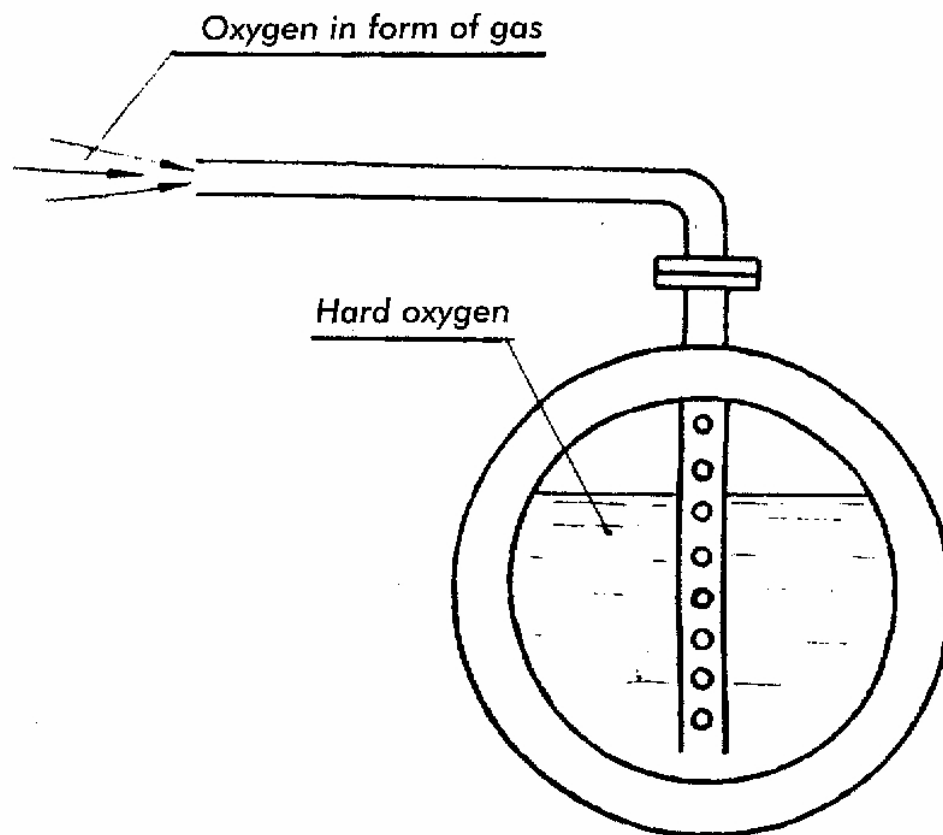
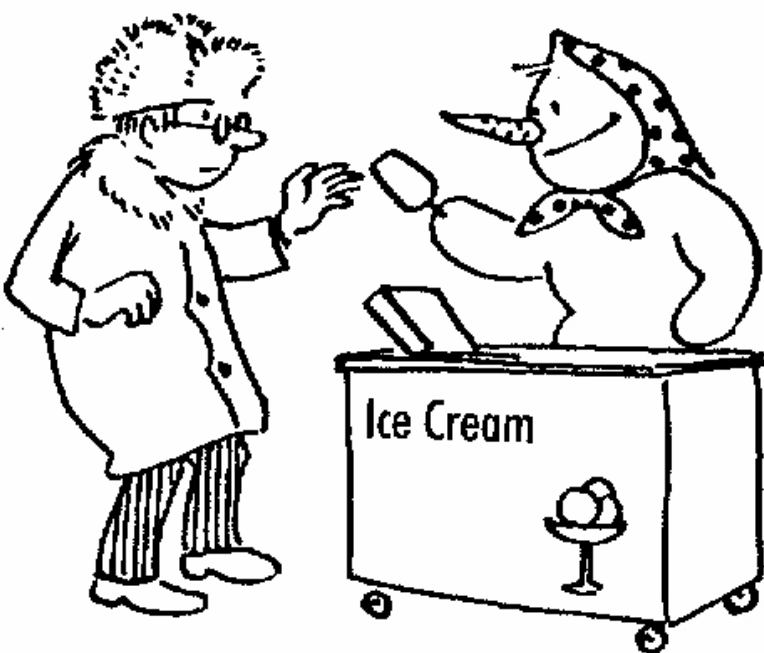


یک کوه یخ را قرمز کنید. رنگ
قرمز در تاریکی شب از فاصله
دور قابل دید است.



هم جنس و همگن سازی

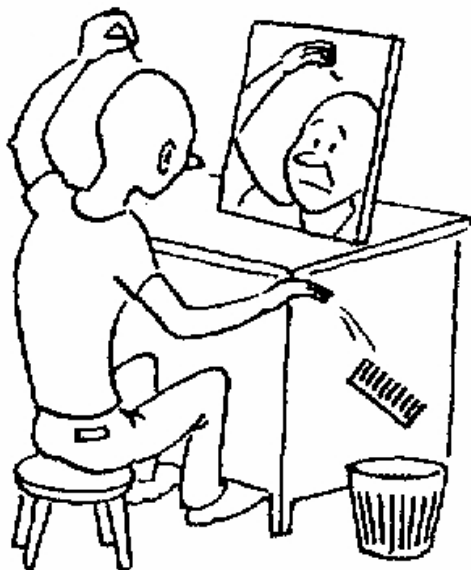
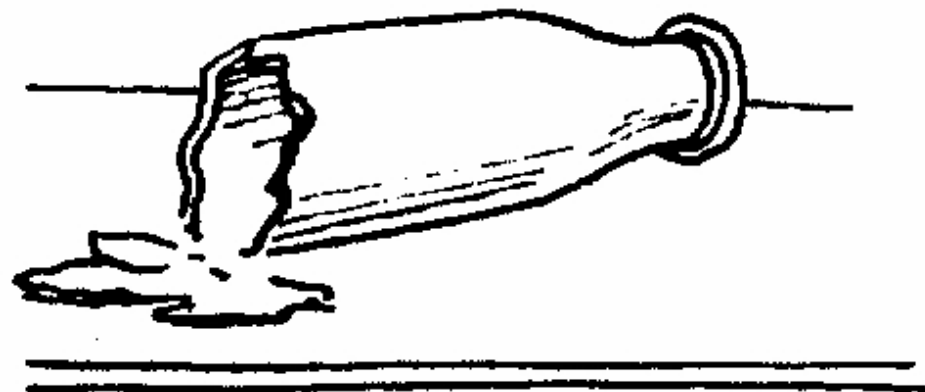
کاری کنید که اجسام با جسم اولیه
ای هم جنس خود، یا جنسی با
رفتار مشابه جنس خود، تعامل
داشته باشند.



یک روش برای ذوب کردن اکسیژن
یخ زده استفاده از بخار اکسیژن است.

رد کردن و بازسازی قطعات

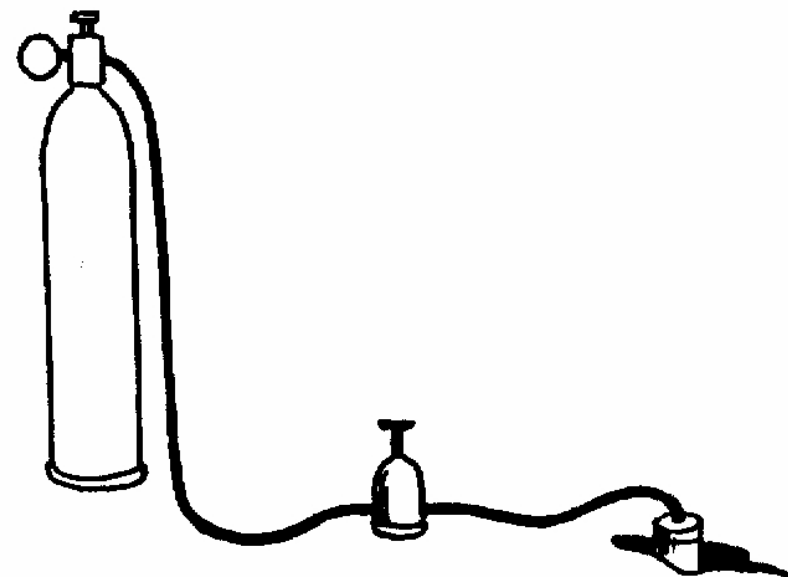
پس از تکمیل یک عملکرد و یا بی استفاده شدن یک جزء از جسم، آن را دور انداخته یا تغییر دهید (مثلاً آن را تخریب یا حل کنید یا بخار نمایید).



اخيراً یک شرکت سوئدی بطری های زیست فروپاش برای حفاظت از محیط زیست تولید می کند.

تغییر خواص فیزیکی و شیمیایی یک جسم

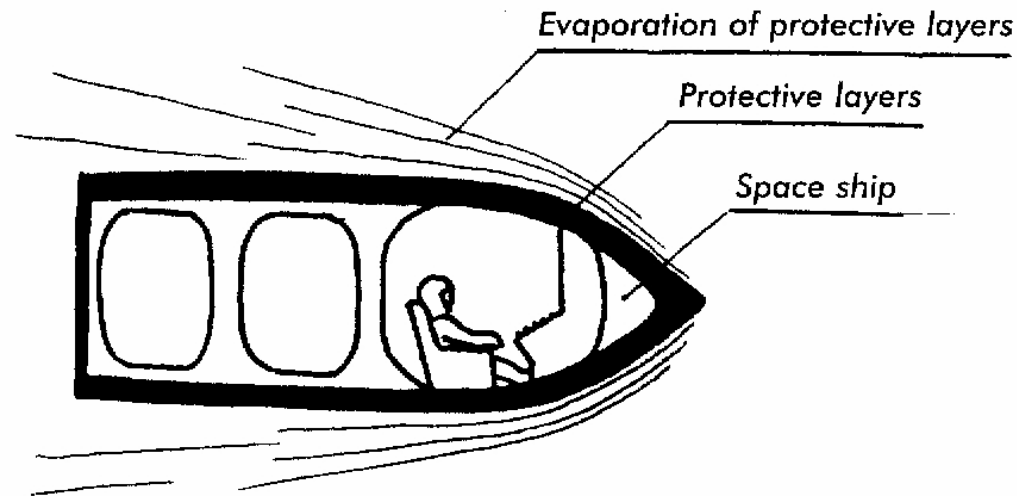
- ۱- تغییر در حالت فیزیکی سیستم
- ۲- تغییر در تراکم یا چگالی
- ۳- میزان انعطاف پذیری را تغییر دهید
- ۴- تغییر دما یا حجم جسم



برای تولید امواج برگشت پذیری یک ماده منفجره را در یک عمق خاصی از زمین بصورت گاز منتقل می کنند .

تغییر فاز

اثری را که در زمان تغییر فاز یک ماده اتفاق می افتد، به کار بگیرید. نمونه های زمان تغییر حجم یا زمان آزاد سازی یا جذب انرژی هستند.

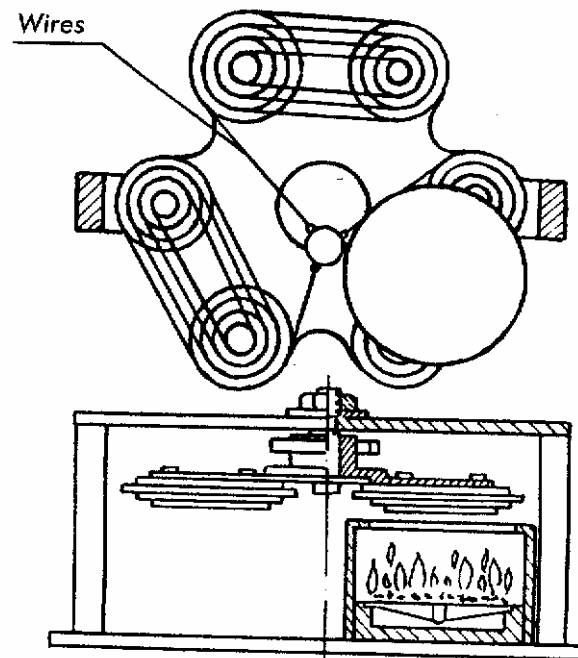


دینامیت

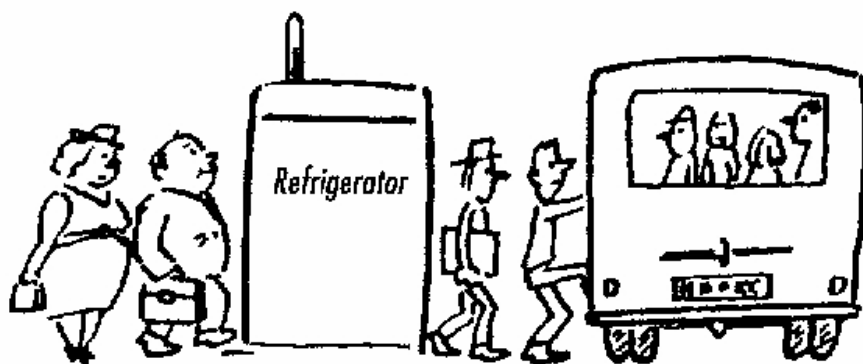
با تبخیر لایه های محافظ بیرونی می توان از گرم شدن زیادی بدنه یک فضا پیما جلوگیری کرد.

انبساط حرارتی

از مواد متفاوت با ضرایب انبساط
حرارتی متفاوت بهره بگیرید.

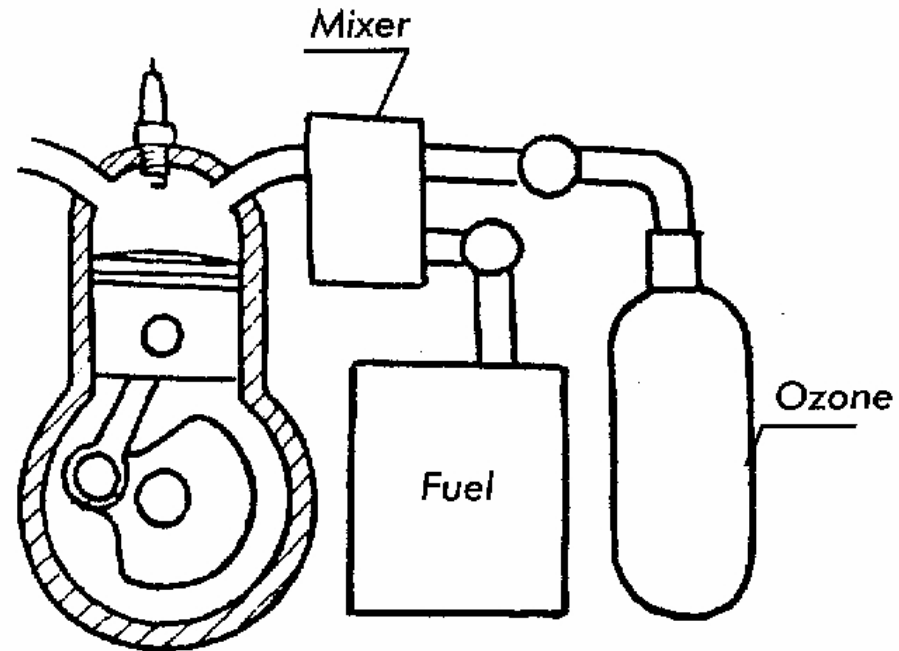


روتور یک موتور بر اساس انقباض و
انبساط سیم ها با ضریب انبساط
گرمایی متفاوت انجام می پذیرد.



استفاده از اکسید کننده های قوی

هوای معمولی را با هوای غنی شده
جایگزین کنید.

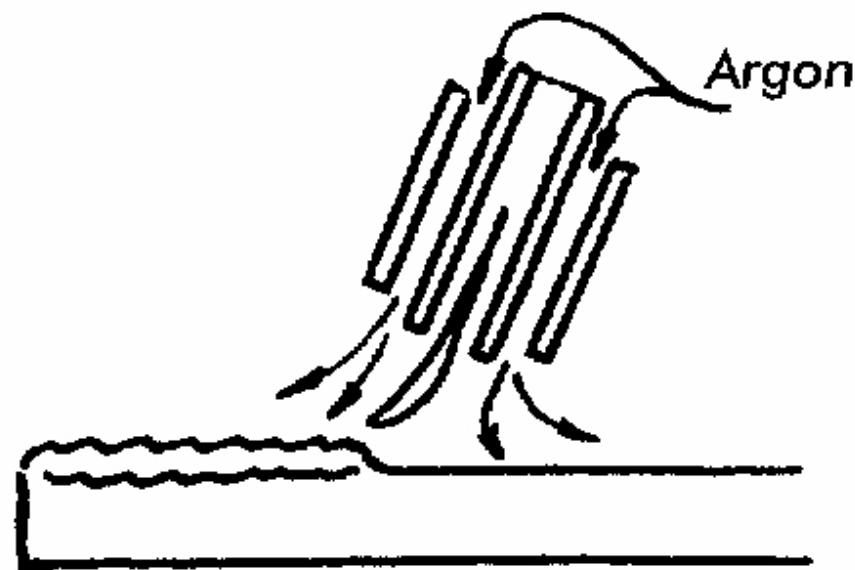
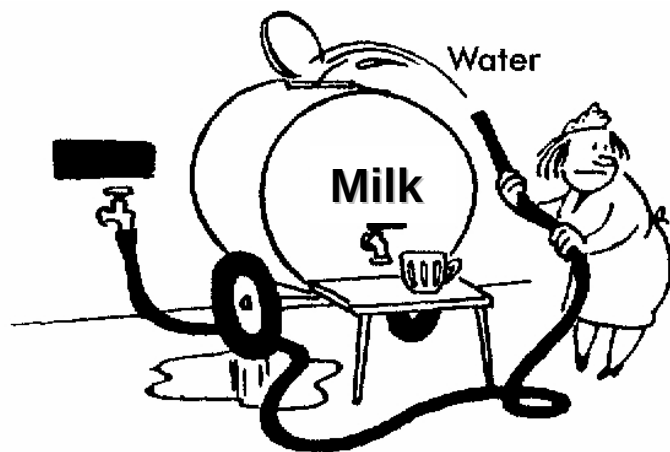


اوزن بعنوان یک اکسید کننده در موتور
احتراق یک زیر دریایی استفاده می شود تا
احتراق بطور کامل انجام پذیرد.

محیط بی اثر

۱- محیط معمولی را با محیط بی
اثر تعویض کنید

۲- فرایند را در خلا به انجام
برسانید.

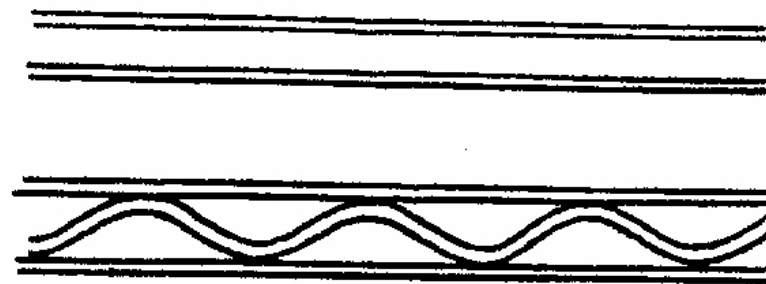


برای جلوگیری از اکسیده شدن سیم
لحیم، یک گاز بی اثر کمان جوش را
می پوشاند.

مواد مرکب

ماده همگن را با یک ماده مرکب
جایگزین کنید.

فروش امروز:
تشک های وارداتی
برای یک مرتاض



ترکیب مقواهای موج دار و مسطح
باعث استحکام کارتون می شود