

三角形中惊现叛徒！自己胖的像个球，却能成就世界上最快的赛车引擎.....

转载

[数据与算法之美](#)



于 2020-02-18 21:58:00 发布



515



收藏

全世界只有3.14%的人关注了

青少年数学之旅

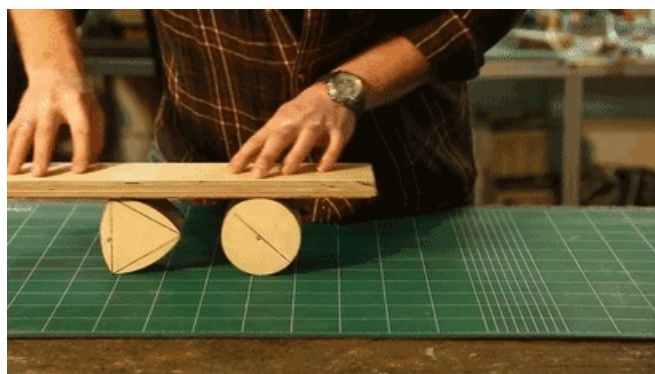
一日，理科生上山寻访禅师。

理科生问禅师：“大师，世人为何总嫌我棱角太突出，不合群！”

禅师思索一阵，掏出数根圆柱铺在地上，在上面搁了一块木板，并推动它，说：“你看，轮子合作一致才能保持所承载木板的平稳前进，你能找到棱角突出的形状也让木板平稳前进吗？”



理科生默默地掏出一个莱洛三角形。



锋芒毕露的三角形里竟然出了这样一个圆滑的叛徒？超模君一定要搞清楚他是

个什么东西！

小叛徒可不简单

最早发现这个“小叛徒”的是德国的工程师Franz Reuleaux，Franz Reuleaux认为这个小家伙将来能有大作用，于是用自己的名字为它命名，取名为莱洛三角形。

Franz Reuleaux是德国人，他可是一个非常厉害的全才哦。

在教育界，他当过ETH和柏林工业大学的教授和校长。

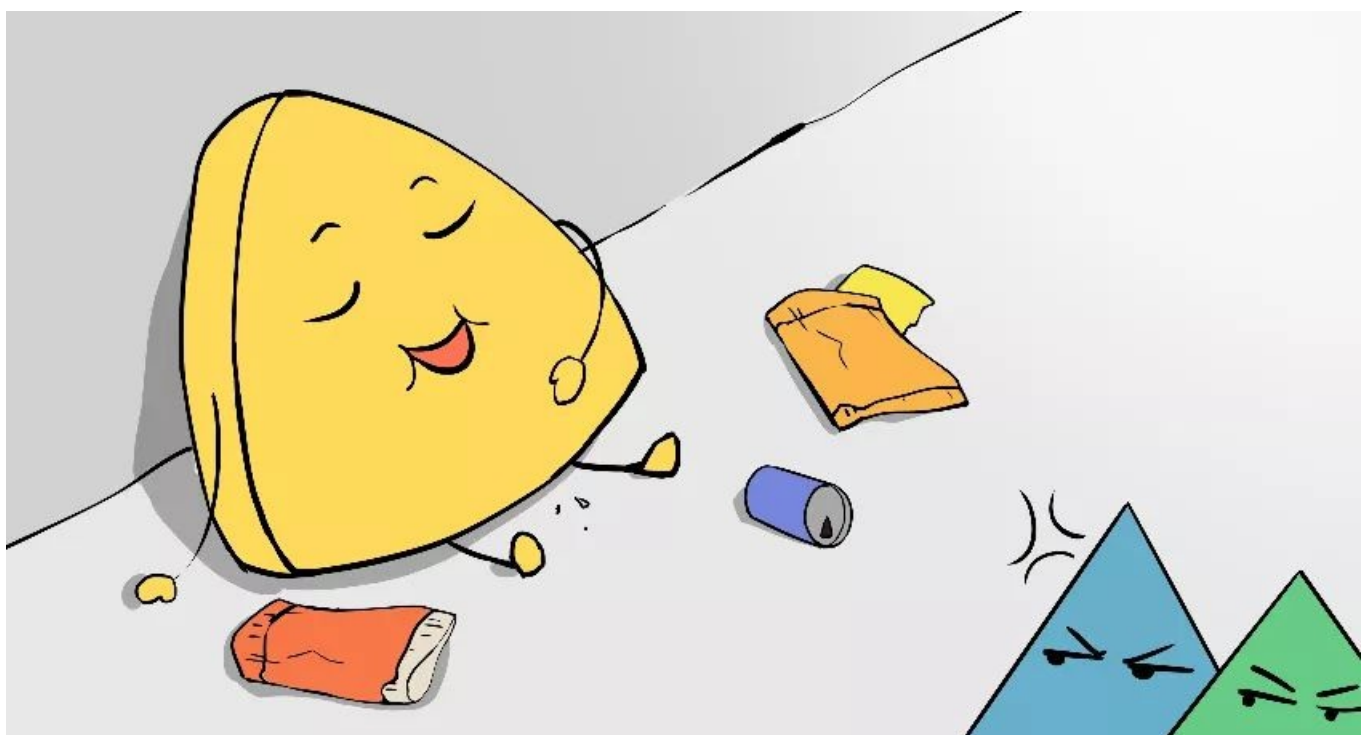
在工业界，他发明了300多种机械模型，被誉为动力学（kinematics）之父。

在政界，他是1876年世界工业博览会德国代表团的主席，参与创立了德国的专利体系。



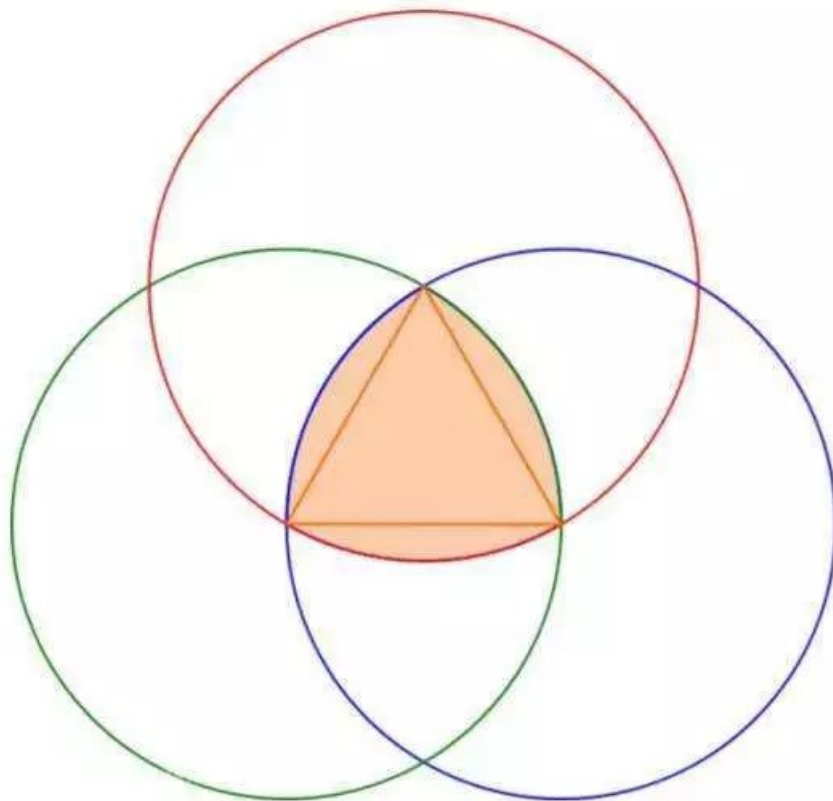
为什么会叛变三角形家族了——它吃的太胖了！

如果你仔细观察一下莱洛三角形，你就能理解他



在一个个都是三角形身材的“健美家族”当中，胖的像个球的莱洛三角形一点地位都没有~

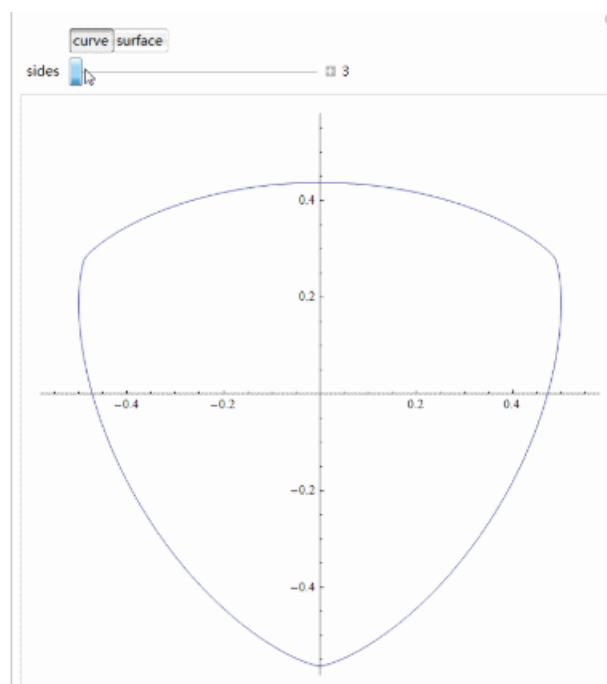
莱洛三角形由三个圆相交得出，三条边皆为圆弧。



但是，减肥是不可能的，这辈子都不可能。



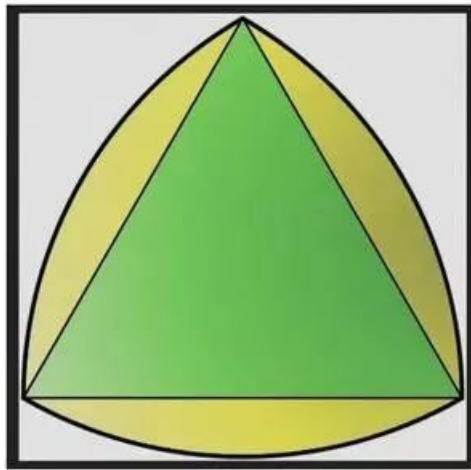
于是，它加入了新的阵营——定宽曲线家族，定宽曲线具有等宽性，即平面上一凸形封闭曲线，不论如何转动，其宽度永远不变，则称之定宽曲线或恒宽曲线。人们最熟悉的定宽曲线就是圆形啦。



定宽曲线的边长数都是奇数

在新的环境里大家都“胖的像个球”。莱洛三角形也就成了最瘦的那一位了。

通过勒贝格积分可以算出，莱洛三角形是定宽曲线所能构成的面积最小的图形。



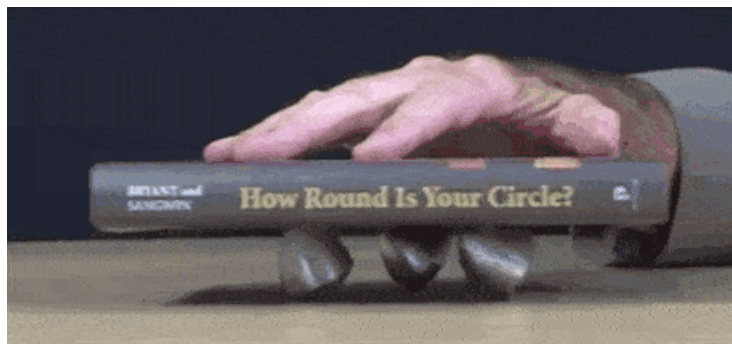
area is $\frac{1}{2}(\pi - \sqrt{3})s^2$

s is the constant width

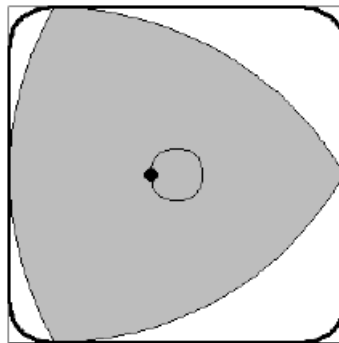


没错，是Franz Reuleaux算出来的

他们的家族传统就是非常圆滑，圆滑到能够在平面上平稳滚动。



但莱洛三角形毕竟曾属于“有棱有角”的三角形家族，虽然表面圆滑，但骨子里还是非常有原则的，所以莱洛三角形最重要的特性之一就是它的转动轨迹是一个正方形。





那这个特性有啥用啊？

看到这里，可能有的朋友会有疑问：超模君，

现在开始我的表演

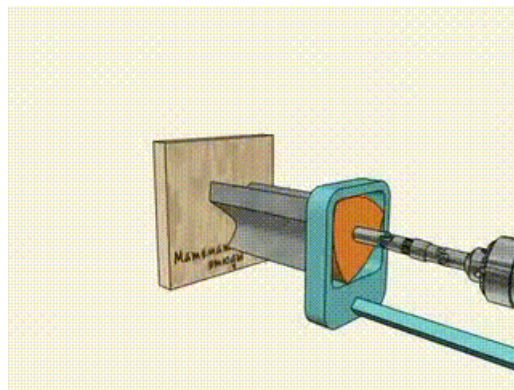


小身材有大作用

这个特性最早是被用于工业钻孔，自从发现了这个“小胖子”，人们想要打一个正方形的孔可不要太轻松啊！



这个钻头的原理就是这样滴：



利用了莱洛三角形的旋转轨迹为正方形的特性

除此之外，不少扫地机器人也被做成了莱洛三角形的样子：



就是这样滴！



而厂家之所以这样设计，不仅是因为这个图形具有科幻的美感，也是因为莱洛三角形旋转轨迹为正方形的特性，可以更好的打扫房间角落。

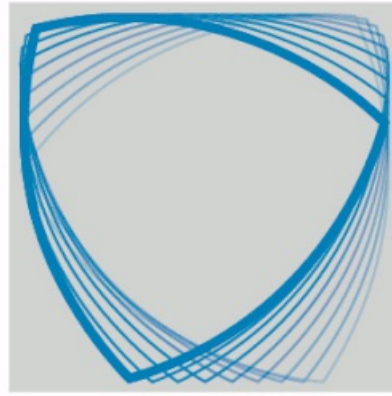
边角打扫

智能检测边距，本体无限贴近墙边直行，有效到达边缘死角轻轻摆头，边角垃圾无处可逃。

(除尘效果因垃圾类型及地板材质而异)



* 视频演示机型为 MC-RS767



边角打扫1+2+3模式，轻松狙击死角

看到这里，也许你还觉得不以为然：这也不是很厉害嘛~



厉害的还在
后边儿呢

转起来成就神话



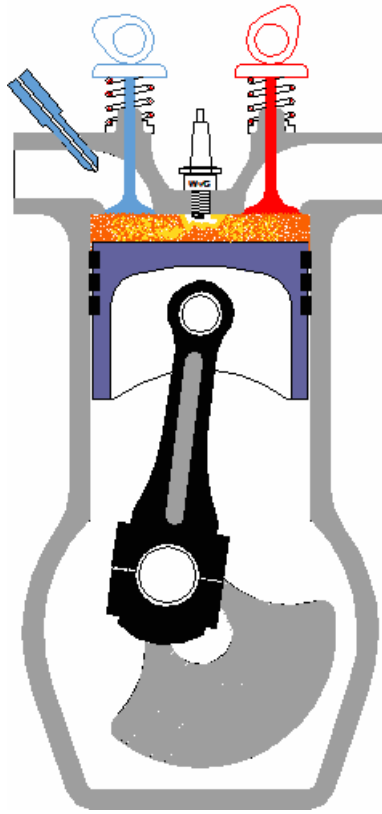
莱洛三角形最厉害的应用那就要数转子发动机了，这款发动机曾让无数车迷为它发疯尖叫、魂牵梦萦，甚至还引发了一场重要的变革。

要了解转子发动机有多厉害，首先我们要知道普通发动机的工作原理。现在市面上**99%**的发动机都是活塞发动机：



著名的豆腐外卖车AE86使用的就是活塞发动机

简单的来说，普通的发动机是通过将燃料和空气注入活塞后点燃，产生“小爆炸”来推动活塞，这样就可以产生动能带动车辆运行。



图片下方曲轴需要转两周才能完成一次运动

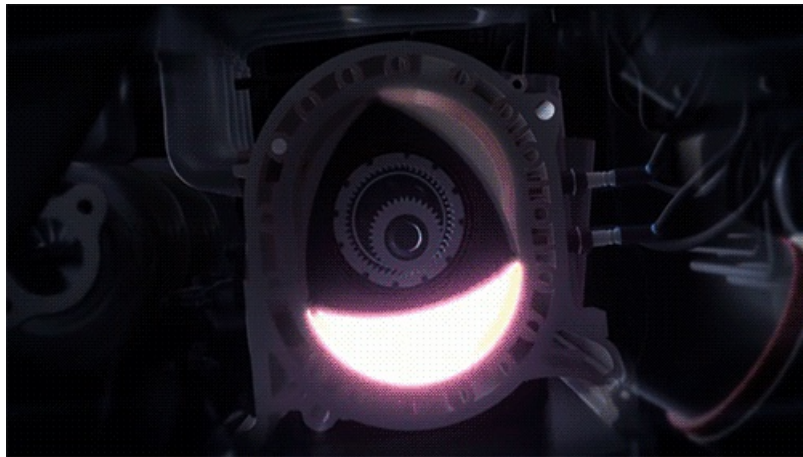


这样一来，为了让活塞的上下直线运动转化为旋转运动，就必须使用曲柄滑块机构，不仅增加了零件的复杂性，还降低了效率。

而神一般的转子发动机就不一样了！它利用莱洛三角形顶点和汽缸壁的完美贴合特性，在保证密闭性的同时将汽缸分为了三个独立空间，三个空间同时分别完成进气、压缩、做功、排气的工作。



也就是说，三角转子自转一周，发动机能够点火做功三次！也就是说输出轴的转动速度可以达到三角转子的三倍！轻轻松松就能做到“万转”。



比如NSU试制的DKM原型机最高转速竟然达到了17000转。

转数越多，跑得越快。普通家用车发动机的转速极限在5000-6000转左右，普通人99%的驾驶过程发动机都在3000转以下。



《头文字D》让多少孩子憧憬着能开上11000转的车

以双缸汽油转子发动机为例，相比同等功率的6缸汽油传统发动机，它的零件总数约少20%，体积约小30%，自重降低近一半，而且噪音小。



说到这儿，也许你已经想到了：速度快、重量轻、噪音小，这简直就是专门为赛车手发明的呀！

还真没错，1991年的6月23日举行的勒芒24小时国际耐力赛当中，搭载了转子引擎的马某达787B赛车以领先第二名两圈多的巨大优势夺冠。

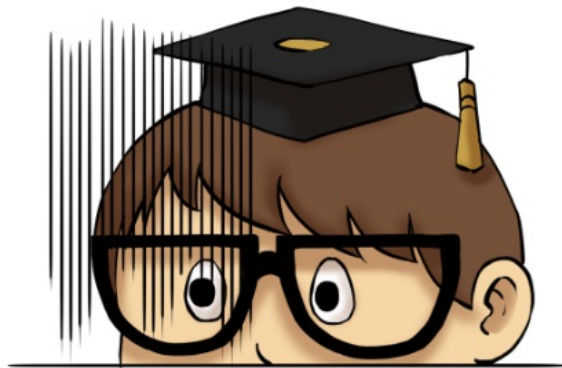
这也是转子发动机封神的一战。



这是迄今为止，唯一一辆在勒芒24小时耐力赛上夺冠的亚洲赛车。

什么？你问我为啥后来没再夺冠了？

因为第二年以转子发动机为引擎的赛车就被禁赛了，主办方给出的原因竟然是因为这个发动机不够环保！（有哪辆赛车是奔着环保去设计的吗？？）



不敢说话



毫无疑问，转子发动机是一项非常成功的发明。它非常灵活的运用了莱洛三角形的特性，一下就将发动机的效率提升了三倍。

可是这么好的发动机为什么没有得到普遍的运用呢？

对啊，是为什么呢？



这是因为转子发动机技术还目前还不甚完善，有着耗油量高，保养复杂、保养费用高等缺点，很难作为家用车走进普通家庭。

简单来说，就是这玩意儿厉害是厉害，但缺点就是太烧钱了，一般人家玩儿不起。



话虽如此，自打1956年汪克尔第一次发明转子发动机开始，世界各大车厂就一直在疯狂抢夺转子发动机的开发权，想要先一步完善转子发动机技术。直到被马某达车厂重金买下独家开发权。



时至今日，马某达仍然没有放弃转子发动机的开发。有网友调侃是：有钱了就研究转子发动机，没钱了就卖卖车，攒点儿钱就继续研究。

这些表现都充分肯定了转子发动机的未来前景，也让众多车迷爱好者期待着。

据说2020年，他们还要推出一款搭载了转子发动机的油电混合动力新车型。



对此，超模君也是非常期待呀！但话又说回

来，让我们来开一个脑洞：

转子发动机的特性除了适合赛车，超模君感觉也很适合无人机呀！毕竟目前的技术水平来说，油动力肯定比电动力的续航更有优势。





一台轻便、体积小、马力强的引擎也许可以在无

人机领域碰撞出不一样的火花。说不定哪天就能实现了呢？

就算是异想天开也没关系，因为这种天马行空想象力就是人类最宝贵的地方，我们不断地，并将这些发现应用在我们的生活当中，创造出一项又一项伟大的发明。

一个小小的莱洛三角形摇身一变，可以是钻出正方形的工业钻头；可以是清除死角的扫地机器人；可以是跑出世界第一的赛车引擎。



这种无限的可能性本身就是最神奇的。既然连

三角形都可以转起来，那还有什么是不可能的呢？



转载来源：超级数学建模

部分素材源于网络，版权归原作者所有

如有侵权请留言联系删除，感谢合作



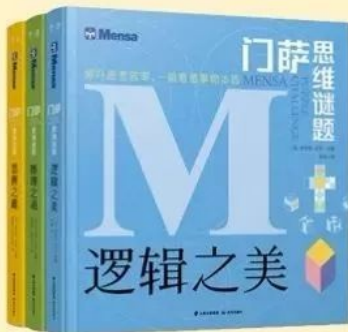
选购数学科普正版读物

严选“数学思维好物”

送给孩子的阅读礼物 | 办公室神器

有益孩子一生的玩具 | 居家高科技

走进数学：人物、趣谈、科技、发展史



门萨思维谜题

丰富的谜题类型 特别设置难度分级

多角度全方位训练大脑 享受一场头脑风暴

/ 非常时期 /
防护装备清单

点击查看





小小机器人

全新50种玩法 创造力之源

不仅是玩具 还是教具

写在最后

微信公众号“少年数学家”

提供丰富的数学课外知识

数学人物、数学趣谈、科技与数学

想让孩子懂得更多有趣的数学

记得关注“少年数学家”

长按识别二维码 →

