

# Aerospace engineering

Design and build of gliders





**چرا انقدر شکل پرنده‌ها متفاوت‌ه؟**  
میدونید تفاوت شکل بال چه تاثیری داره.....؟؟؟

# آنچه خواهید دید ... :D

01

انواع شکل بال

میدانید چند نوع بال داریم؟

02

خواص اشکال متنوع بال

میدانید هر کدام چه مزایایی دارند؟

03

رو به عقب یا رو به جلو

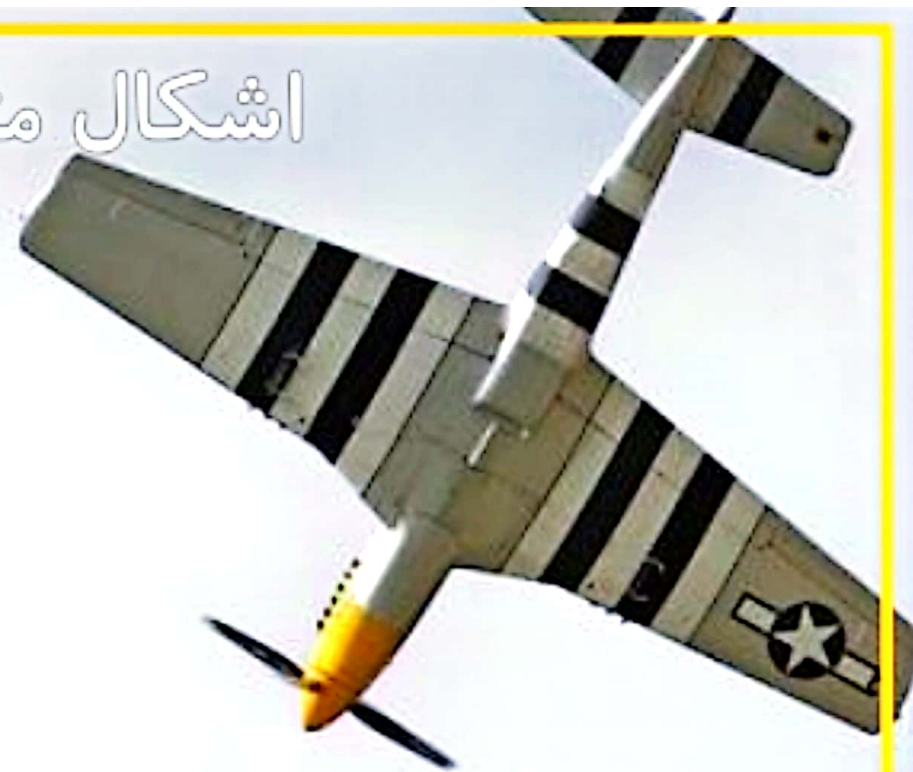
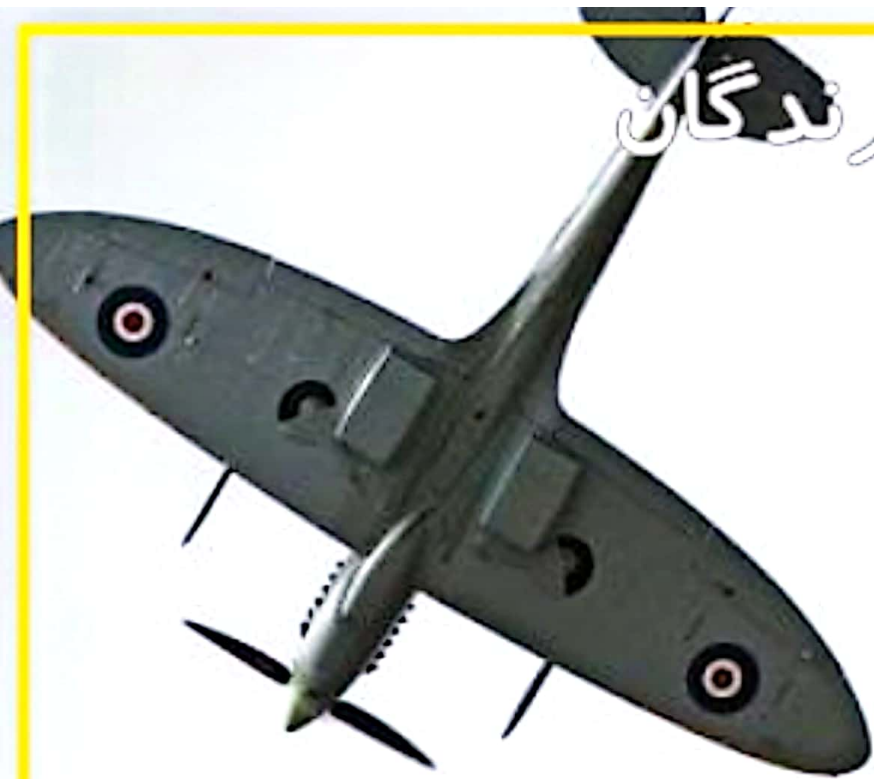
زاویه‌ی سویپ چیست؟ و چه کاربردی دارد؟

04

دای هدرال

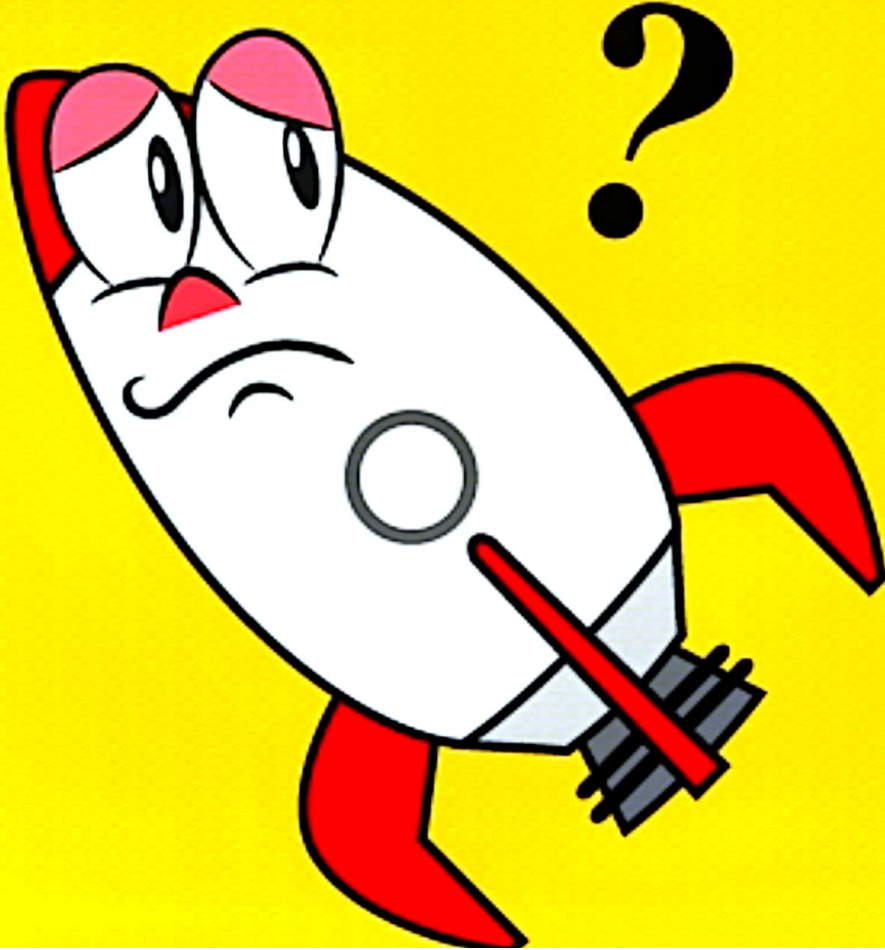
چند نوع دای هدرال داریم؟

# اشکال متفاوت بال پرنده‌گان



مهندسان تا کنون هواپیماها و گلایدرهای بسیار زیادی با اشکال متنوع ساخته‌اند که هر کدام خواص و کاربردهای خود را دارند. نمی‌توان گفت که کدام شکل بهترین است، زیرا هر شکل بال در جای خود کارایی دارد.

مگه چندتا شکل بال داریم؟



# اشکال اصلی بال

در کل می توان بال ها را به ۴ دسته تقسیم کرد:



دوزنقه‌ای



مستطیلی



بال دلتا



بال بیضی

تمامی اشکال موجود بال زیر دسته این ۴ شکل یا ترکیبی از آن‌ها می‌باشند.



بال های من از کدوم مدلن؟

تو که بال نداری، بالک داری  
البته بالکها بیشتر شبیه فرم دلتا هستند.

# ویژگی‌های انواع شکل بال

می‌دونید چه مزایا و کاربردی دارند؟



# بال مستطیلی

ساده ترین شکل بال



## ویژگی‌ها:

1. ساختار ساده
2. ساخت ساده راحت
3. مقاومت مناسب
4. وزن قابل قبول
5. بازدهی کم

بال مستطیلی را برای افزایش بازدهی معمولاً به صورت ترکیبی با بال ذوزنقه‌ای و یا بیضی به کار می‌برند.





همه هواپیماهای قدیمی بال مستطیلی داشتن  
چون ساختنش راحت تر بوده!

# بال دوزنقه‌ای

محکم‌ترین بال

ویژگی‌ها:

1. ساختار ساده

2. ساخت ساده کمی سخت‌تر

3. مقاومت بالا

4. وزن مناسب

5. بازدهی مناسب



اشکال متنوع بال دوزنقه‌ای





هوم همه چیش مناسبه، بال خوبیه در کل!

دقیقا برای همین پر کاربردترین باله

# بال بیضی

پر بازده ترین بال



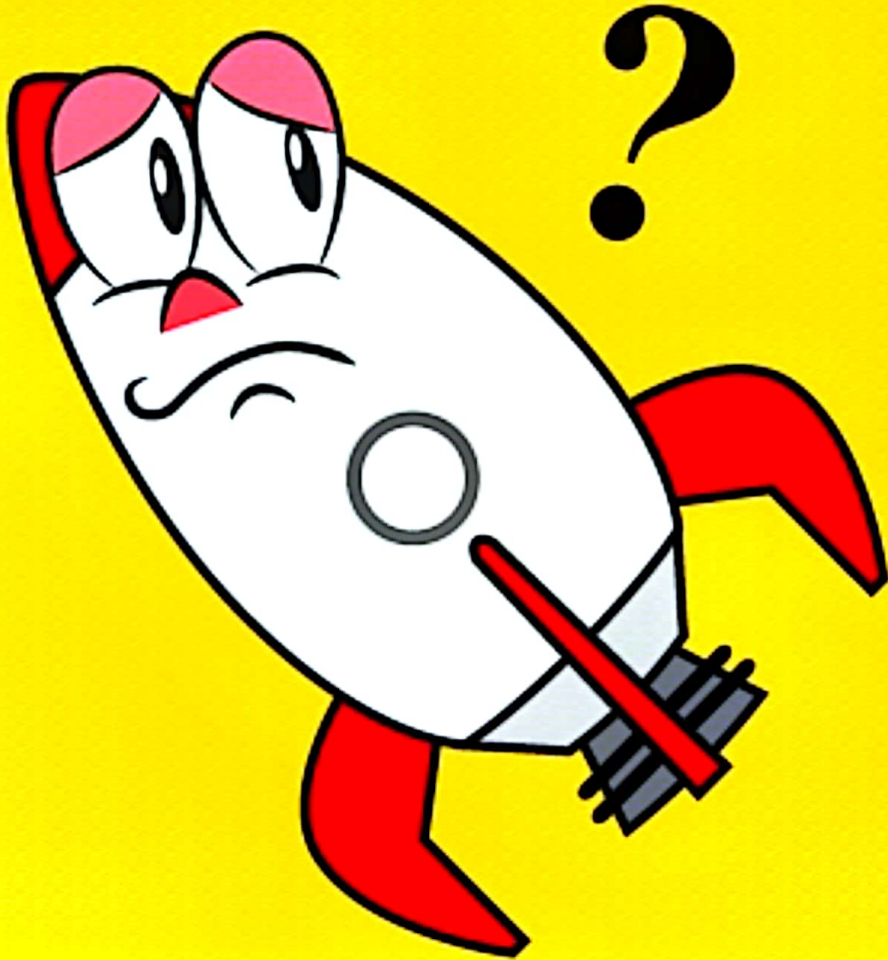
اشکال متنوع بال بیضی

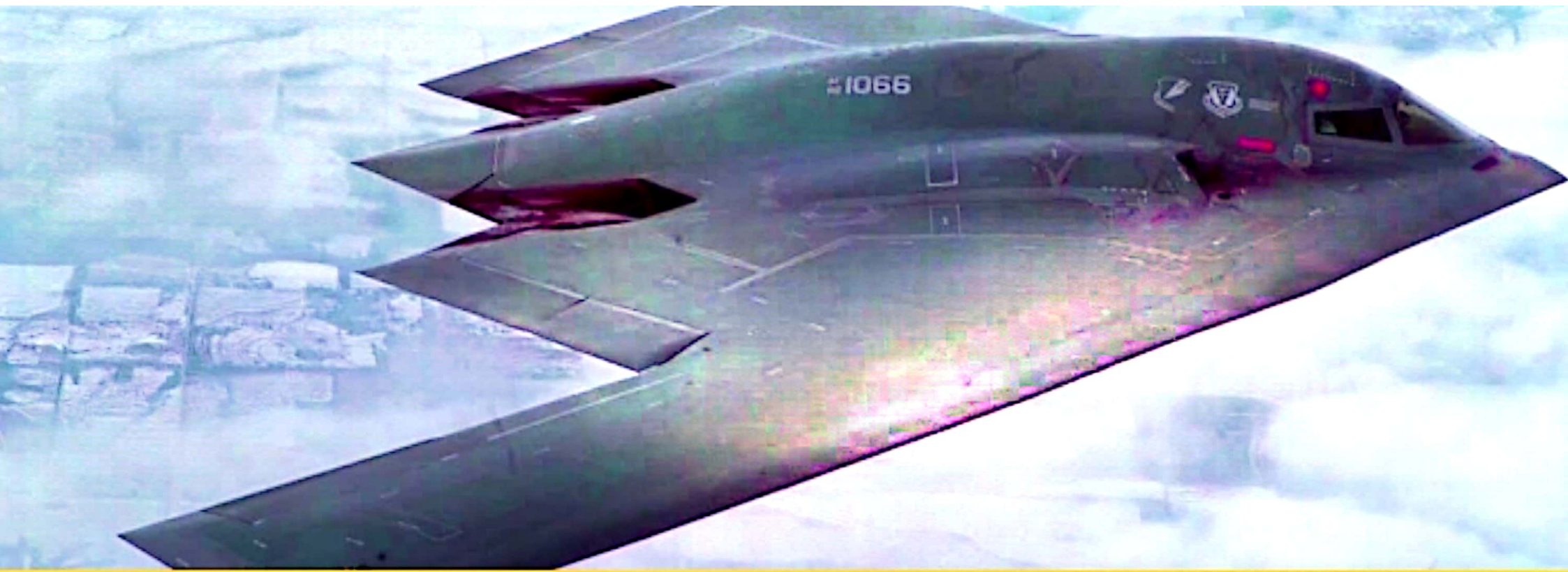
ویژگی ها:

1. ساختار پیچیده
2. ساخت سازه بسیار سخت
3. مقاومت قابل قبول
4. وزن مناسب (کمی سنگین تر)
5. بالا ترین بازدهی



بازدهی بال اصلا چیه؟





$L/D$

$L/W$

## بازدهی بال:

بازدهی بال دو تعریف دارد:

۱. میزان لیفت بال نسبت به درگ بال.
۲. میزان لیفت بال نسبت به وزن بال.

# بال دلتا

بال مناسب جنگنده‌ها



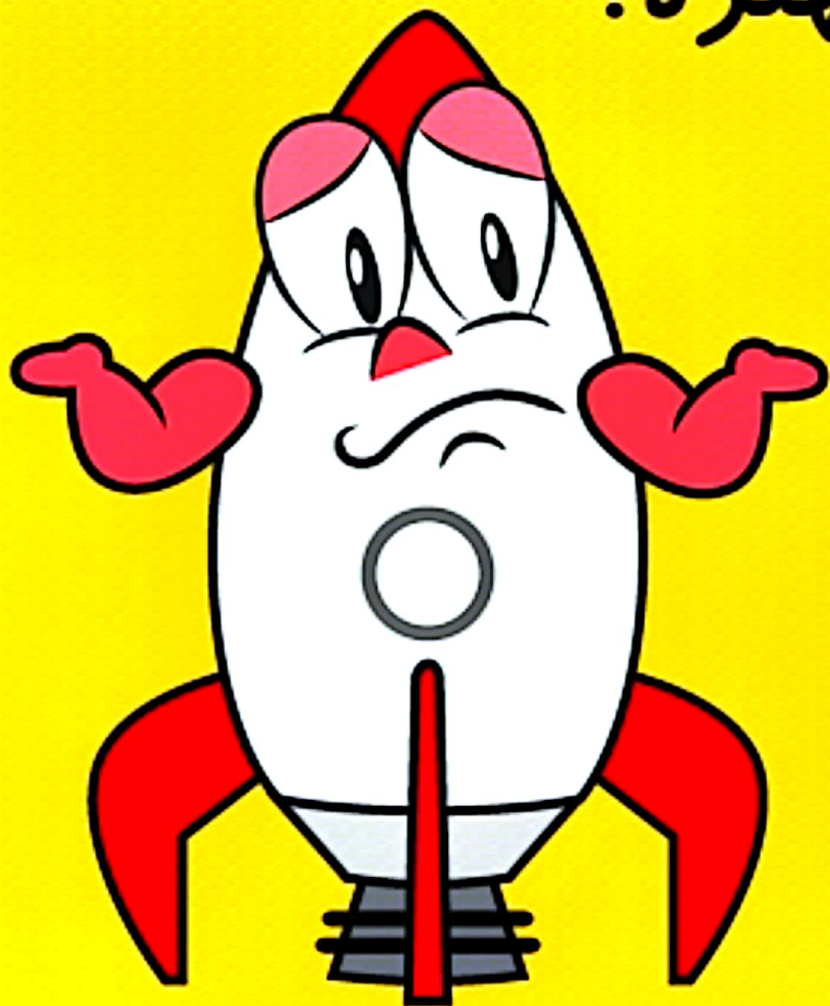
## ویژگی‌ها:

1. ساختار پیچیده
2. ساخت سازه سخت
3. مقاومت بالا
4. وزن سنگین
5. بازدهی خیلی کم
6. مناسب برای سرعت‌های بالا





آخرش کدوم برای گلایدر بهتره؟



# سایر پارمترهای شکلی بال

چه چیزای دیگه‌ای رو شکل بال تاثیر میذاره؟

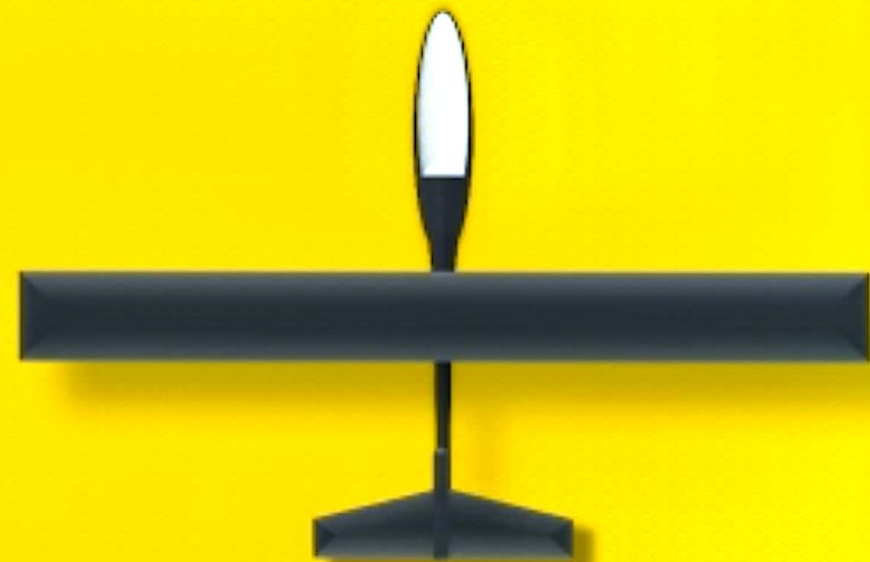
# ضریب

# منظری

کشیدگی و یا باریک بودن بال



# طول بال تقسیم بر میانگین عرض بال



هرچقدر ضریب منظری بزرگتر باشد ( طول بال بیشتر و عرض بال کمتر )  
بازدهی بال بیشتر است.

# زاویه ی

## سویپ

بال رو به جلو یا عقب



همه اشکال بال می توانند زاویه سویپ داشته باشند.

## سویپ بک



- ✓ افزایش پایداری
- ✓ افزایش نیروی درگ
- ✓ افزایش سرعت پرواز
- ✓ مناسب جنگنده و مسافربری

## سویپ فرورد



- ✓ کاهش پایداری
- ✓ افزایش مانور پذیری
- ✓ افزایش نیروی درگ
- ✓ افزایش سرعت پرواز
- ✓ تنها مناسب جنگنده

جنگنده سوخو



جنگنده F14



# زاویه

## دایهدرال

بال های رو به بالا برای پایداری



دای هدرال



دابل هدرال



تریپل هدرال



مولتی هدرال



این داستان ادامه دارد...

# Aerospace engineering

Design and build of gliders







چرا انقدر شکل پرنده‌ها متفاوت‌ه؟  
تاحالا چند مدل دم هواپیما دیدین؟

# آنچه خواهید دید ... :D

01

کاربرد دم

دم به چه کار میاد؟

02

ویژگی‌های دم گلايدر

دم خوب برای گلايدر چه دمی است؟

03

انواع دم

چند مدل دم داریم؟

04

ویژگی‌های اشکال متنوع دم

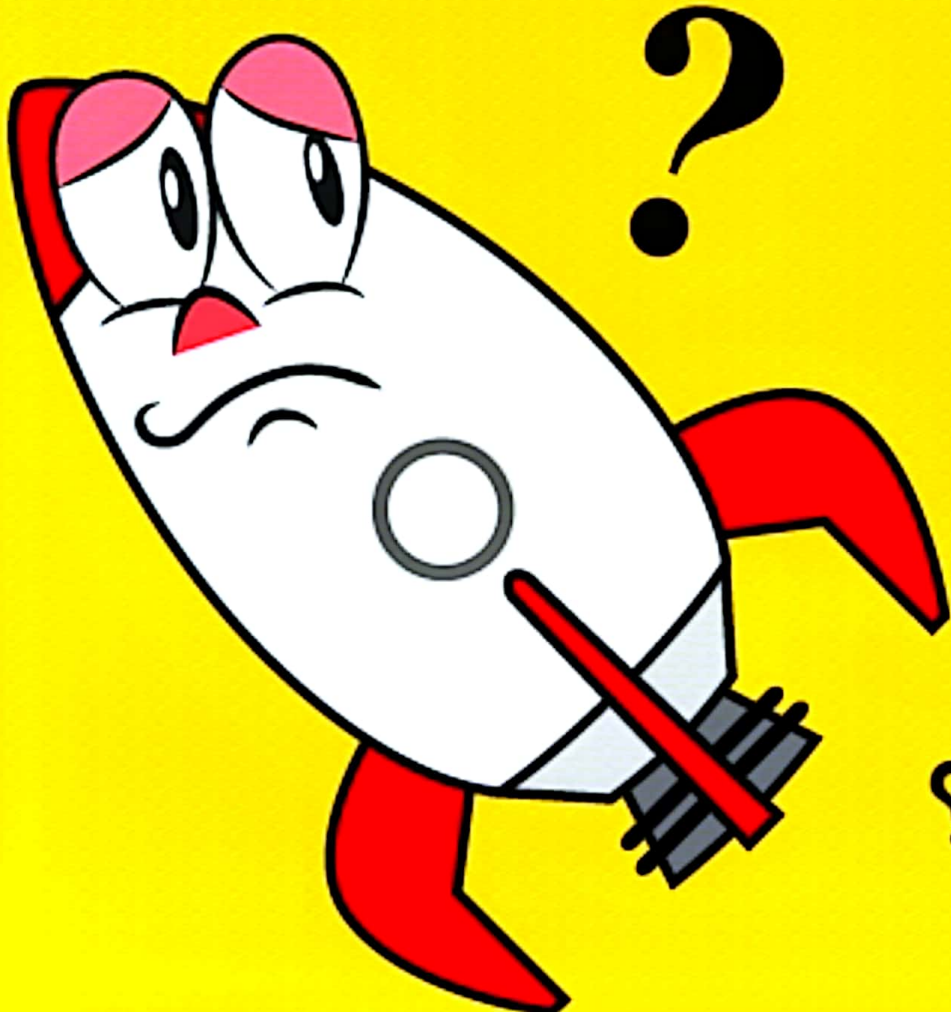
هر مدل دم به چه کار میاد؟

# دم یک جزء پایداری و هدایت



دم در پرنده‌ها به دو منظور پایداری و هدایت در دو محور PITCH و YAW استفاده می‌شود. دم پرنده‌ها از لحاظ ساختار به دو قسمت افقی و عمودی تقسیم بندی می‌شوند که قسمت افقی آن برای کنترل پایداری و هدایت هواپیما در محور YAW و قسمت عمودی برای هدایت و حفظ پایداری گلايدر در محور PITCH مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما این ساختار یک ساختار ساده و استاندارد برای دم هواپیماها است اما برای تمامی هواپیماها یکسان نیست و دم در پرنده‌ها دارای انواع و نوع ساخت مختلف با ویژگی‌های متفاوتی هستند.

پس بال‌های من بیشتر دم هستن تا بال،  
درسته؟

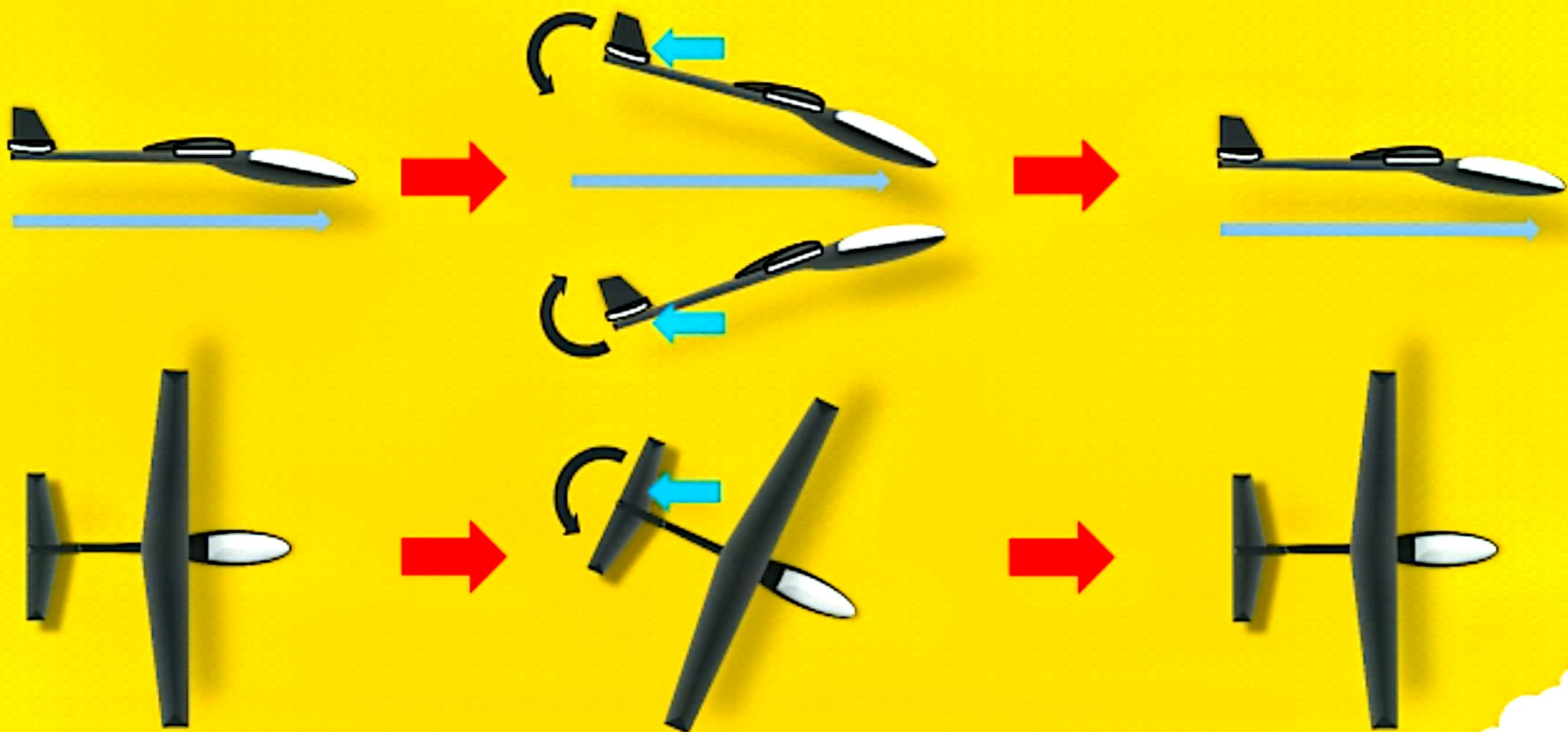


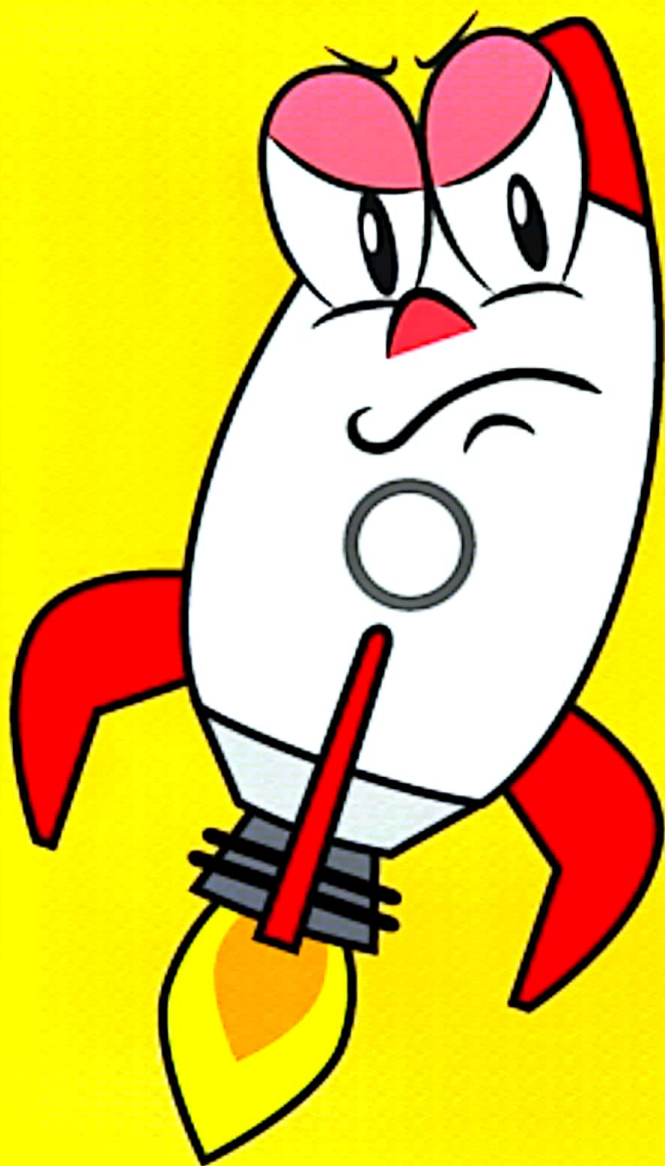
بله آفرین

اما دم چطوری کار میکنه؟

# عملکرد دم

لازم به ذکر است که لیفت دم منفی بوده و به سمت پایین می باشد.

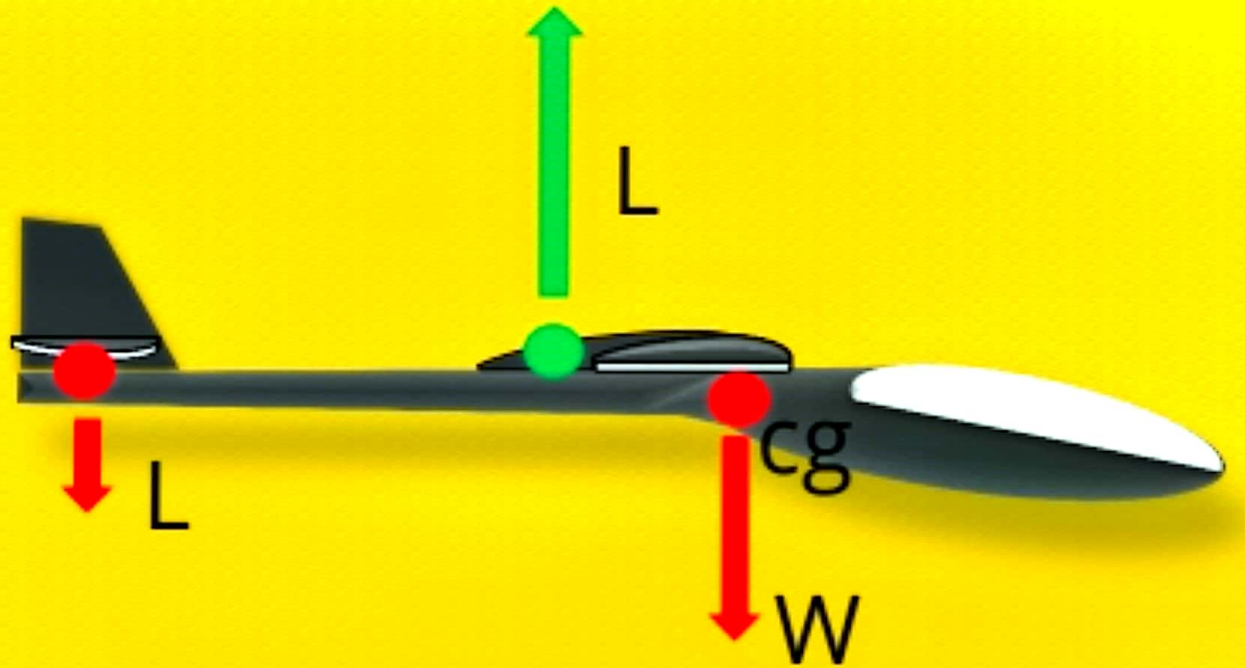




چرا لیفت دم منفی آخه؟

# دیاگرام نیرویی دم و بال

لیفت منفی دم لازمه‌ی تعادل پرنده می‌باشد.





خوب دم گلايدر بايد چجوري باشه؟



۱. تا جای ممکن از بال فاصله داشته باشد.

هرچقدر فاصله دم تا بال بیشتر باشد به لیفت منفی تری نیاز دارد و بازدهی پرنده بیشتر است.

۳. تا جای ممکن سبک باشد.

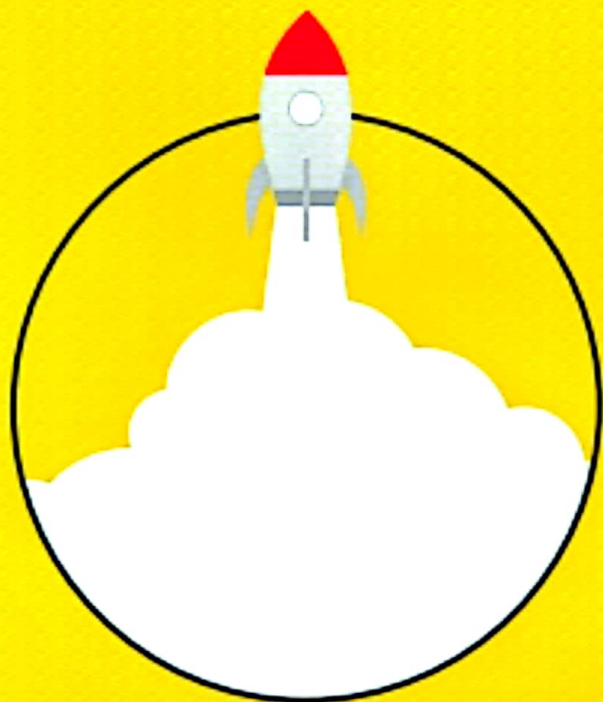
دم سنگین مرکز جرم را به عقب می کشد.

۲. تا جای ممکن کوچک باشد.

دم بزرگ لیفت منفی را است و مقاومت هوای بالا ایجاد می کند.

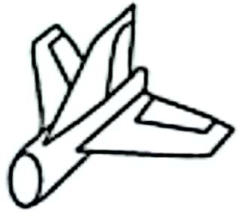
۴. دم باید پایدار باشد.

دم نباید در پرواز بلرزد و باید محکم باشد.



# انواع دم

برم ببینیم چه دم‌هایی داریم



Conventional



T tail



Cruciform tail



Dual tail



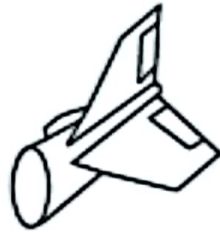
Triple tail



V tail



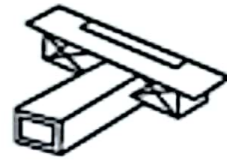
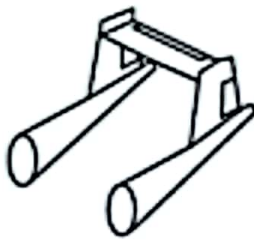
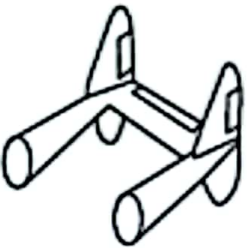
Inverted V tail



Inverted Y tail



Twin tail



# انواع دم

conventional

T-tail

cruciform-tail

(dual-tail

triple-tail

V-tail

inverted V-tail

inverted Y-tail

twin-tail

boom-tail

high boom-tail

multiple-plane tail

دم معمولی

دم تی شکل

دم صلیبی

دم دوتایی یا اچ

دم سه تایی

دم وی شکل

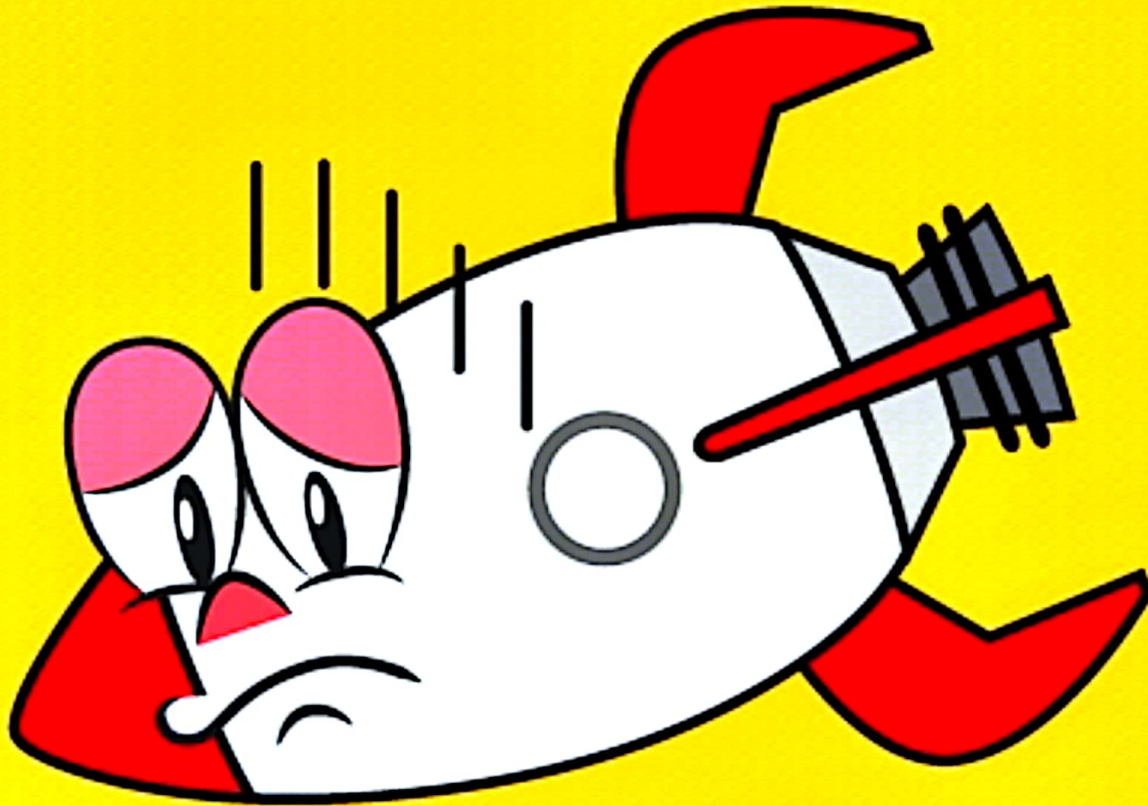
دم وی وارانه

دم وای وارانه

دم دوقولو

دم چند لایه

خیلی زیادن کدوماش به درد ما میخوره؟



# دم معمولی

رایج ترین دم در پرنده‌ها



## ویژگی‌ها:

۱. ساختاری ساده
۲. وزن کم
۳. پایداری و استحکام زیاد
۴. هدایت و کنترل ساده
۵. تنظیم راحت
۶. بسیار کاربردی برای گلايدر

در صورت طراحی نرمال این بهترین دم برای گلايدر است.

# دم T

بیشترین استفاده در هواپیمای مسافربری



## ویژگی‌ها:

۱. ساختاری کمی پیچیده
۲. وزن بالاتر
۳. پایداری و استحکام مناسب
۴. هدایت و کنترل ساده
۵. تنظیم متوسط
۶. در گلایدرهای زیادی دیده می‌شود

برای پرنده‌هایی که فاصله بال تا دم آن‌ها کم است، مناسب می‌باشد اما پایداری را کاهش می‌دهد.



ویژگی ها:

۱. ساختاری پیچیده
۲. وزن کم
۳. پایداری و استحکام مناسب
۴. هدایت و کنترل پیچیده
۵. تنظیم سخت
۶. معمولا برای گلایدرها به کار می رود

به دلیل وزن و مقاومت هوای کم، برای گلایر مناسب است، اما پایداری را کاهش داده و ساخت آن سخت می باشد.

# دم صلیبی

دمی فی ما بین دم معمولی و دم T

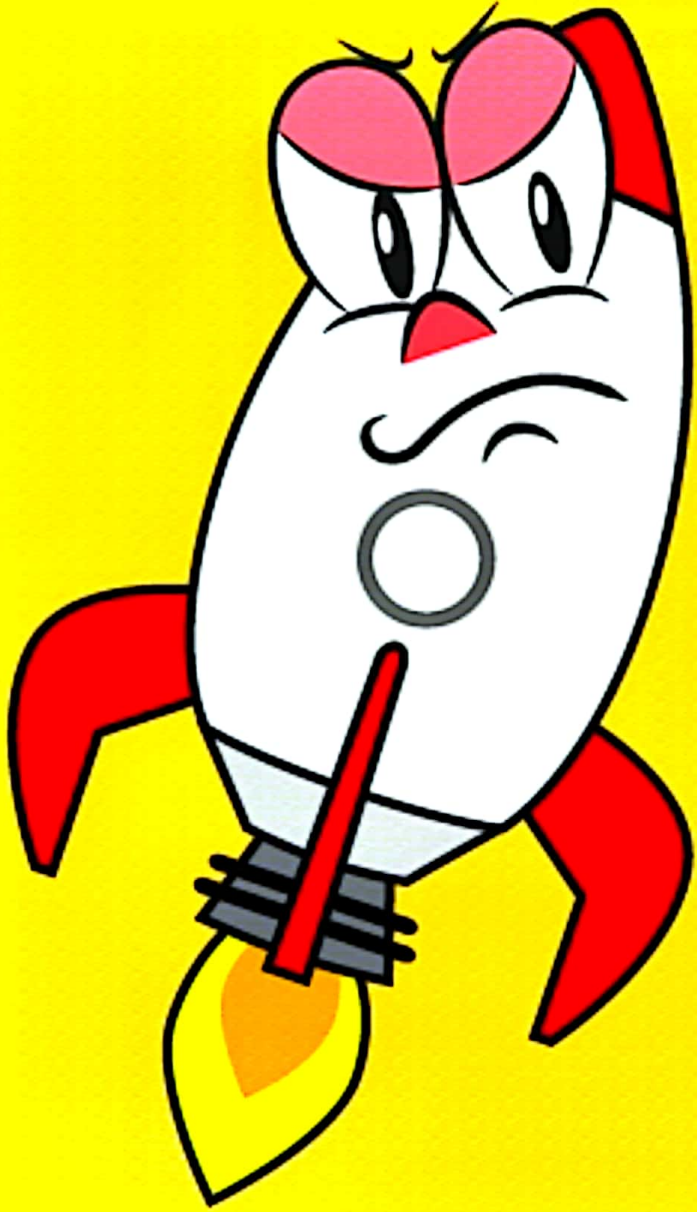


## ویژگی‌ها:

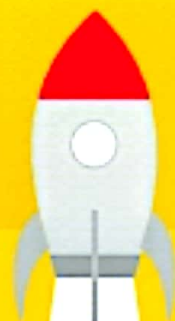
۱. ساختاری پیچیده
۲. وزن متوسط
۳. پایداری و استحکام مناسب
۴. هدایت و کنترل ساده
۵. تنظیم ساده
۶. در گلايدر کمتر دیده می‌شود

معمولا در هواپیماهای کوچک دیده می‌شود ولی در گلايدر هم کاربرد دارد.





پس بقیشون چی؟



این داستان ادامه دارد...