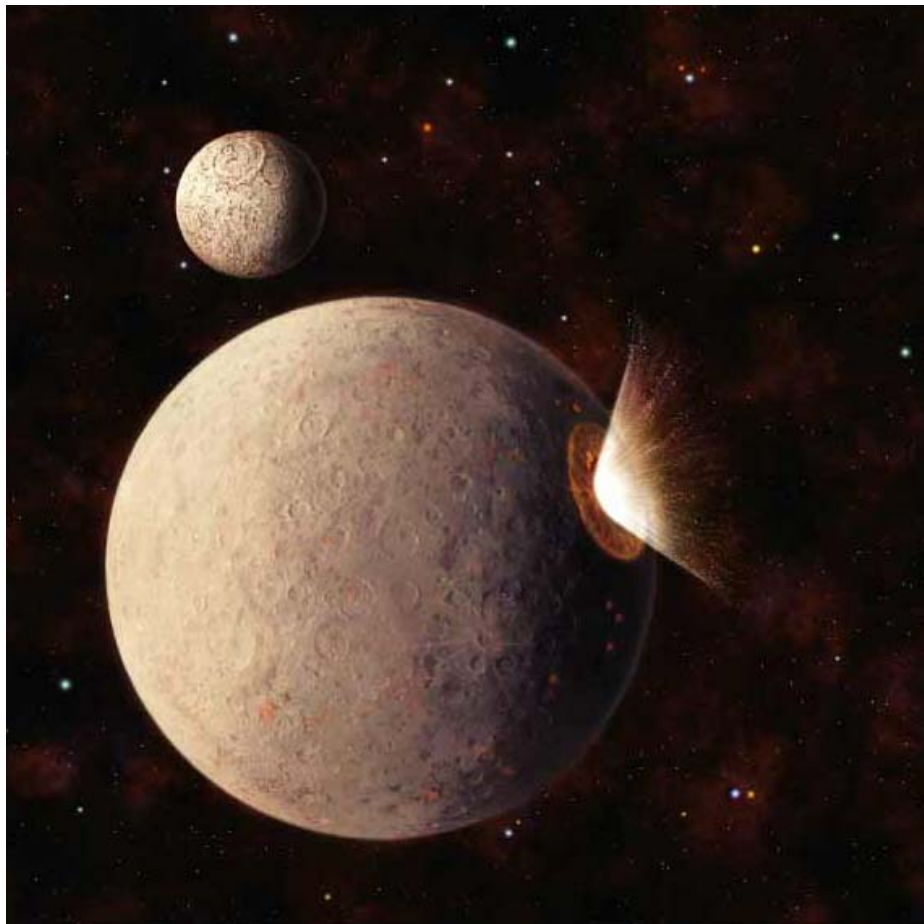


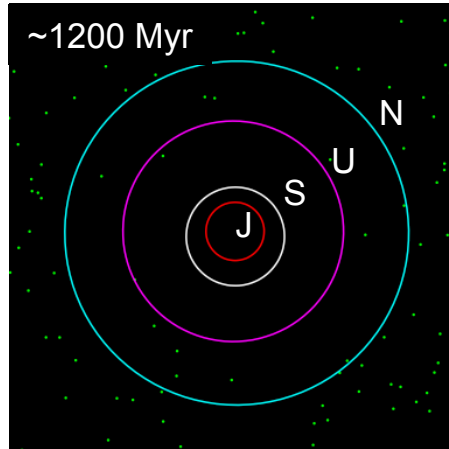
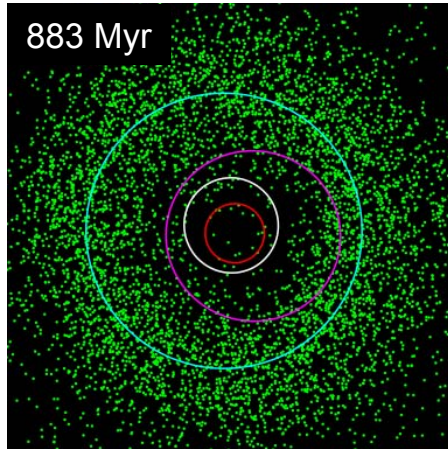
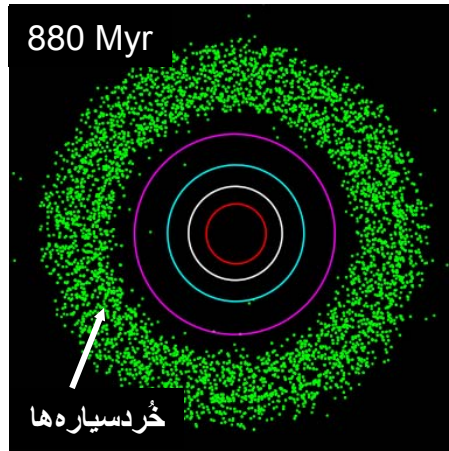
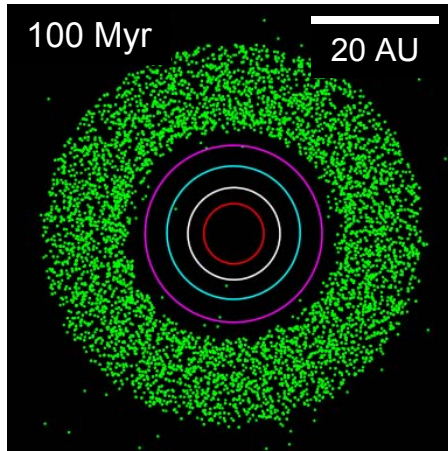
# منظومه شمسی اولیه آشفته



در ابتدای شکل‌گیری منظومه شمسی، ماه و سایر سیارات خاکی به وسیله‌ی خُرَدسیارات [سیاراتی که بطور کامل هنوز شکل نگرفته اند] بمباران شده‌اند.

- مدل‌های رایانه‌ای جدید، نگاه پیشین ما را نسبت به محل شکل‌گیری سیارات، در مقایسه با مدار کنونی‌شان، به چالش کشیده‌اند.
- براساس این مدل‌ها، سیارات مشتری‌گون کاملاً مدارشان تغییر کرده و باعث تغییر مکان اورانوس و نپتون نیز شده‌اند.
- این حرکات آشفته قادر به توضیح یک افزایش ناگهانی در تعداد برخوردها (در حدود 3.8 میلیارد سال پیش) در محدوده‌ی داخلی منظومه شمسی می‌باشد.

# بیلیارد کیهانی

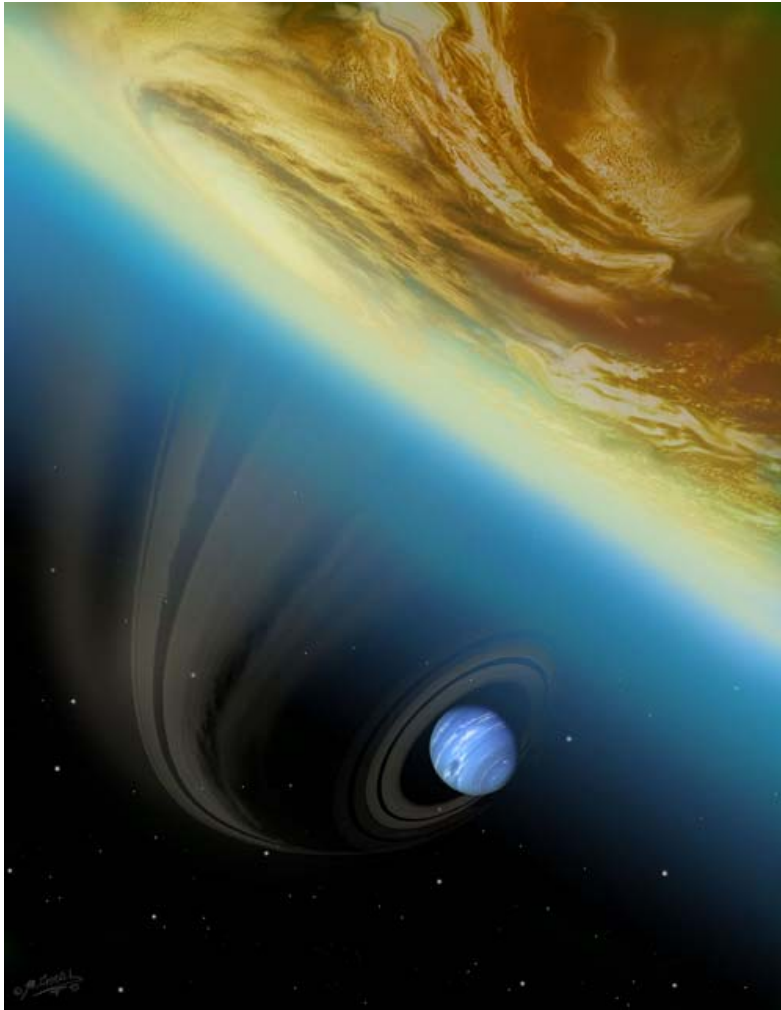


• این مدل پیش‌بینی می‌کند که:

1. پس از شکل‌گیری اولیه مدار سیارات بزرگ، تحت تأثیر ضربه‌های گرانشی [تأثیر مقطعی گرانش یک جرم کوچک] خردسیارات پیرامونشان قرار گرفت.
2. مشتری و زحل از تشدید مداری 1:2 (نسبت دوره گردش مداری) خارج شدند، و این باعث بیضوی‌تر شدن مدارهایشان شد. در نتیجه به طور ناگهانی مدارهای اورانوس و نپتون بزرگتر و متمایل شد.
3. اورانوس و نپتون خردسیارات را به اطراف پرت کردند که بخشی از آنها به سمت سیارات داخلی رانده شده و باعث افزایش ناگهانی در تعداد برخوردها شدند.

ممکن است آرایش ابتدایی منظومه شمسی به دلیل گنش‌های گرانشی بین سیارات پر جرم به شدت تغییر یافته باشد. توجه کنید که چطور مدارهای اورانوس و نپتون به خارج حرکت کرده، جایشان عوض شده، و باعث پراکنده شدن خردسیارات شده اند.

# نمای کلی



- آرایش کنونی منظومه شمسی ممکن است شباهت بسیار اندکی با شکل اولیه‌ی خود داشته باشد.
- این نگاه جدید بیشتر با نظریه‌ی “مهاجرت سیارات” تطابق دارد؛ پدیده‌ای که ما در منظومه‌های فراخورشیدی بسیار مشاهده می‌کنیم.
- رد یا اثبات مدل‌های منظومه شمسی در مراحل اولیه دشوار است. اما بسیاری از ویژگی‌های مداری بدون توضیح سیارات، دنباله دارها و سیارک‌ها ممکن است سرخ‌های جدیدی را فراهم آورد.

نمایی خیالی از نپتون که به فاصله‌ی اندکی از مشتری در حال حرکت در مدارش است. (طراح: مایکل کارل)

# برای اطلاعات بیشتر ...

## مطبوعات

- Sky and Telescope - "Chaos in the Early Solar System"  
<http://www.skyandtelescope.com/skytel/beyondthepage/8594717.html>
- Science News - 02/14/09 - 'The Solar System's Big Bang'  
[http://www.sciencenews.org/view/feature/id/40390/title/The\\_Solar\\_Systems\\_Big\\_Bang](http://www.sciencenews.org/view/feature/id/40390/title/The_Solar_Systems_Big_Bang)
- Plan. Sci. Res. Disc. - 08/24/06 - 'Wandering Gas Giants and Lunar Bombardment'  
<http://www.psrhawaii.edu/Aug06/cataclysmDynamics.html>

## تصاویر

- برخورد به زمین در نخستین زمان‌های شکل‌گیری  
شرکت خدمات تحصیلی پیرسن، ادیسن وزلی
- شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای متعلق است به الساندرو مریبدلی
- تصویر هنری مشتری / نپتون کاری از مایکل کارل / astronomy.com  
<http://www.astronomy.com/asy/default.aspx?c=a&id=3320>

## مقالات (ممکن است برای دسترسی به این مقالات نیاز به حساب کاربری داشته باشید)

- Gomes et al., 'Origin of the cataclysmic Late Heavy Bombardment period of the terrestrial planets', *Nature*, **435**, p. 466 doi: 10.1038/nature03676, 2005.  
<http://www.nature.com/nature/journal/v435/n7041/abs/nature03676.html>
- Tsiganis et al., 'Origin of the orbital architecture of the giant planets of the Solar System', *Nature*, **435**, p. 459 doi:10.1038/nature03539, 2005.  
<http://www.nature.com/nature/journal/v435/n7041/abs/nature03539.html>

تهیه شده برای گروه سیاره‌شناسی انجمن نجوم آمریکا توسط دیوید برین و نیک اشنايدر

[dpsdisc@aaas.org](mailto:dpsdisc@aaas.org) - <http://dps.aas.org/education/dpsdisc/> - Released 24 April 2009