

Лекція №2.

Технічні (апаратура,
інструменти, програми) засоби
спостережень за штучними
супутниками Землі.



Види спостережень

- Бортова телеметрія.
-
- Наземні спостереження:
 - радіотехнічні — радіотелескоп та ін.;
 - у оптичному діапазоні — око, телескоп та ін.



Види спостережень. Телеметрія.

- Телеметрія (з грец. τῆλε “далеко” + μέτροω “вимірюю”) - це сукупність технологій, що дозволяють проводити дистанційні (віддалені) вимірювання та збір інформації для представлення оператору чи кінцевому користувачу.
 - Бортовий блок телеметрії збирає інформацію про параметри роботи систем супутника і передає її через радіоканал на Землю.
-
-

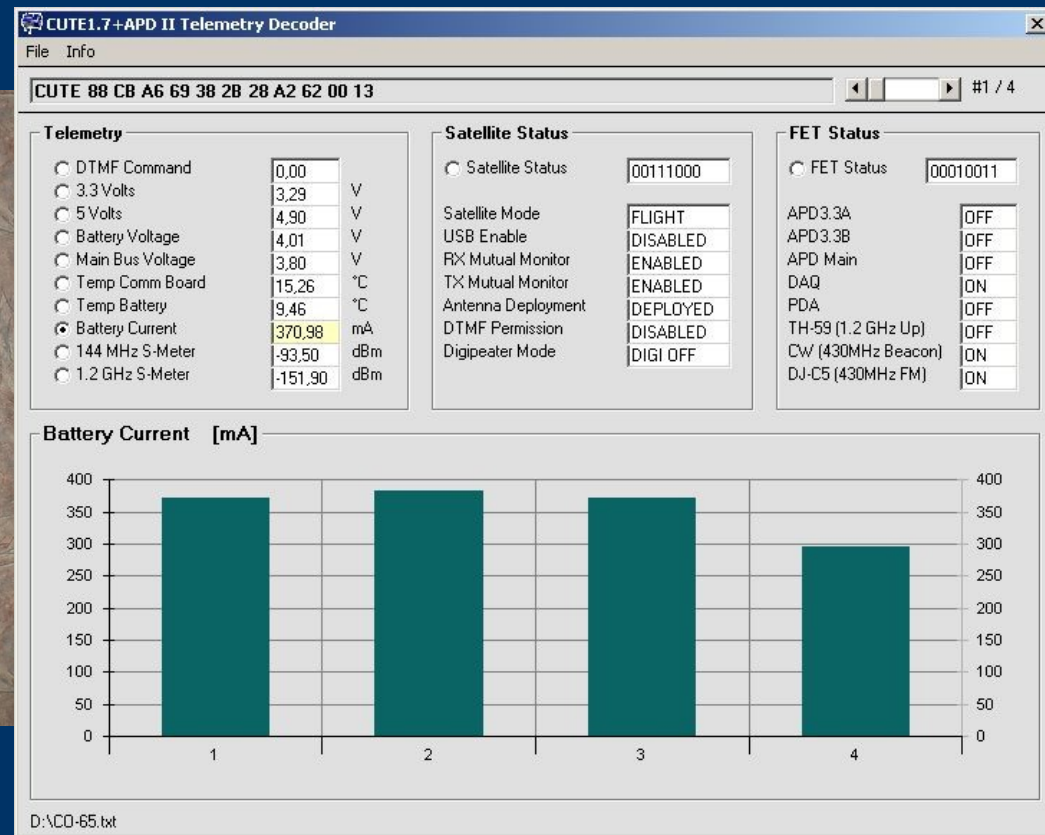
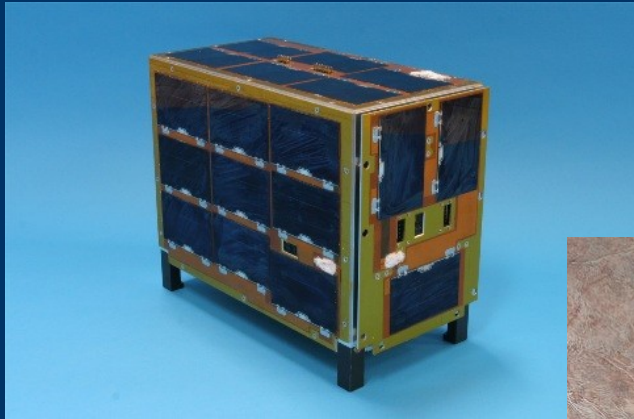
Види спостережень. Телеметрія.



- Наземний сегмент — система спостереження та обробки і аналізу інформації.
- На рис. - ЦУП.



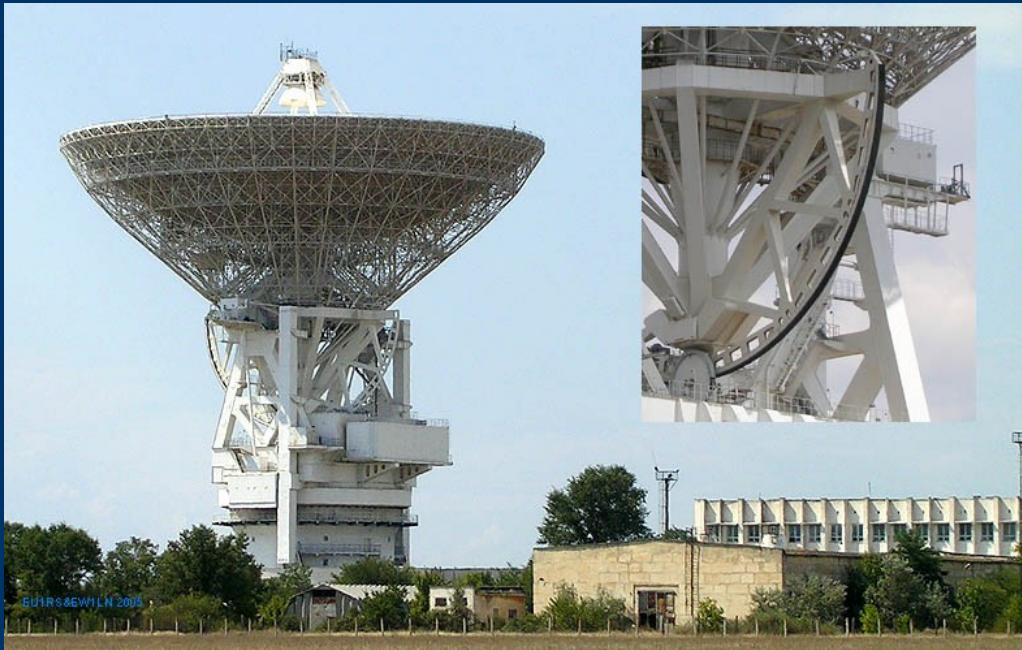
Види спостережень. Телеметрія.



Види спостережень. Телеметрія.

- Недоліки та обмеження:
 - Бортовою супутниковою апаратурою обладнано лише менш ніж 6% каталогізованих об'єктів навколоземного простору.
 - Умовами задовільної телеметрії є:
 - Справне живлення бортових систем.
 - Справна робота телеметричних датчиків.
 - Спрямування передавальної антени у напрямі приймальних антен наземного сегменту.
 - Тому інші види спостережень, що є незалежними від бортових систем, доповнюють телеметричні дані, а у деяких випадках і повністю замінюють її.
-
-

Види спостережень. Радіотехнічні.



- РТ-70 Євпаторійського Центру управління та випробовування космічних засобів Державного космічного агентства України.

Види спостережень. Оптичний діапазон.

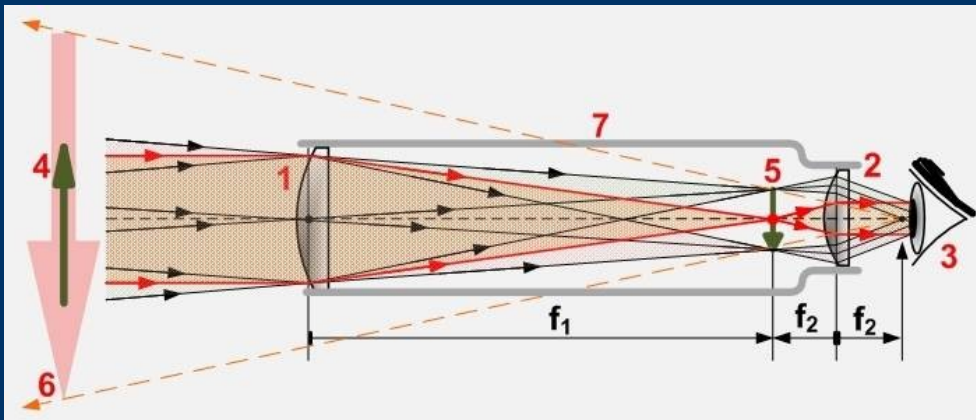
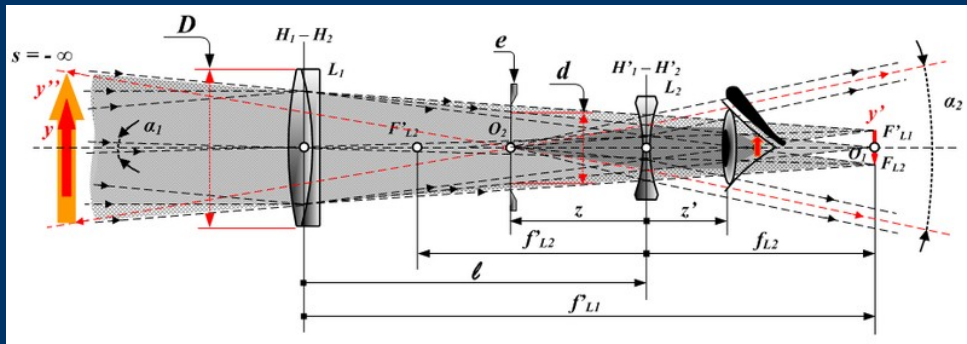


Типи оптичних телескопічних систем.

- Телескоп (з грец. τῆλε — далеко + σκοπέω — дивлюсь) — інструмент призначений для спостереження за небесними світилами (у астрономії).

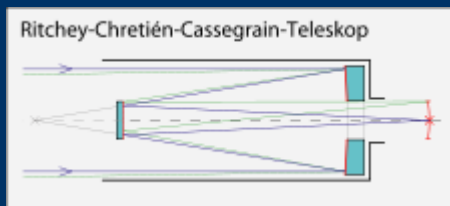
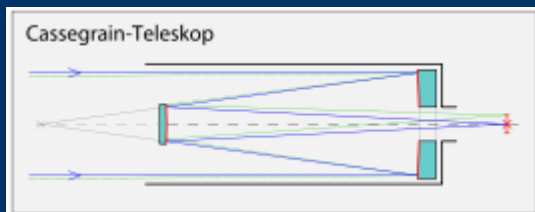
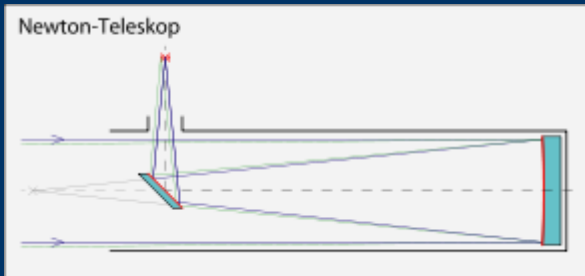


Типи оптичних телескопічних систем.



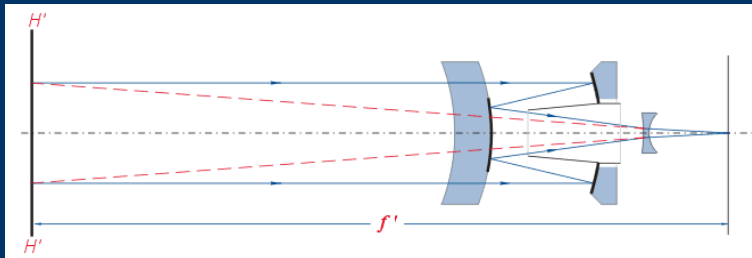
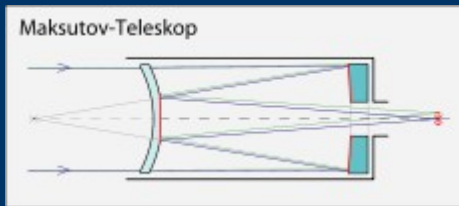
- Рефрактор — лінзовий телескоп.
- Система Галілея — 1609 р.
- Система Кеплера — 1611 р.

Типи оптичних телескопічних систем.



- Рефлектор — дзеркальна телескопічна система.
- Система Ньютона — 1667 р. (парабола).
- Система Касегрена — 1672 р. (парабола, гіпербола).
- Система Річі-Кретьєна (гіпербола).

Типи оптичних телескопічних систем.



- Зеркально-лінзові системи.
- Система Максутова-Касегрена (сфера, лінза-коректор).
- МТО

Характеристики телескопічних систем.

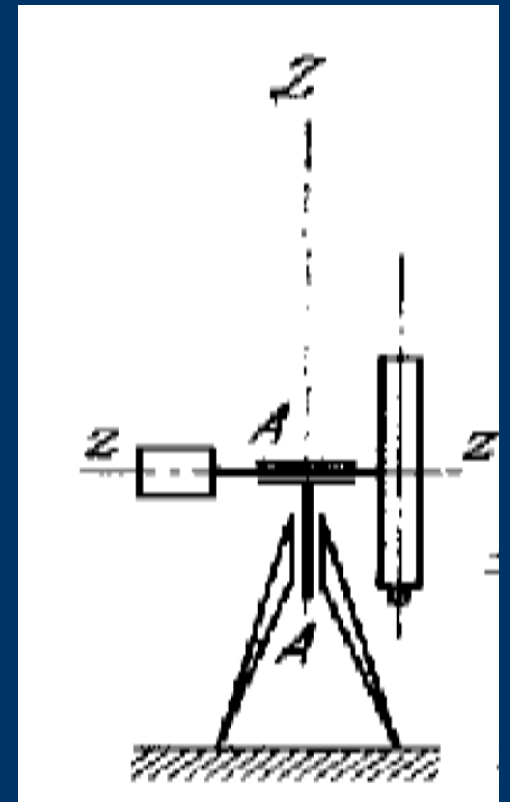
- Роздільна здатність $r=140/D$ (кут.сек.)
- Відносний отвір $A=D/F$
- Світлосила
- Проникна здатність $m=2.1+5\lg D$
- Масштаб $u=3440/F$ (кут.мін./мм)

Типи гідувальних монтувань телескопів для спостережень супутників

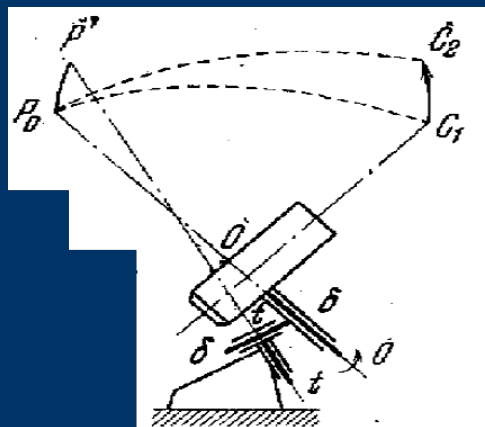
- Людське око — куди хочу, туди дивлюсь.
-
- Азимутальне монтування.
-
- Спеціальні 3-х та 4-х вісні монтування.
-
- Екваторіальне монтування.



Азимутальне монтування.



3-х вісній монтування.



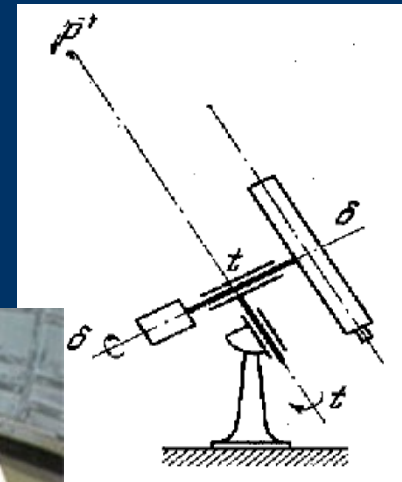
- Третя вісь (ОО на рис.) виставляється у полюс орбіти, що забезпечує супровід ШСЗ по одній осі.
- Камера ВАУ.

4-х вісні монтування.



- Четверта вісь — додаткова до осі висоти — наближення площини орбіти малим колом.
- АФУ-75.
- ЛД-2.

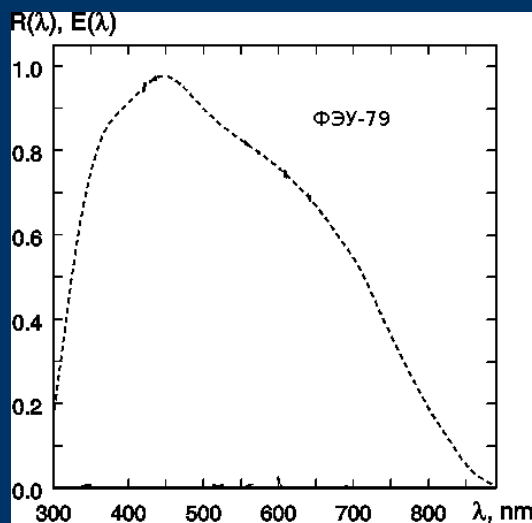
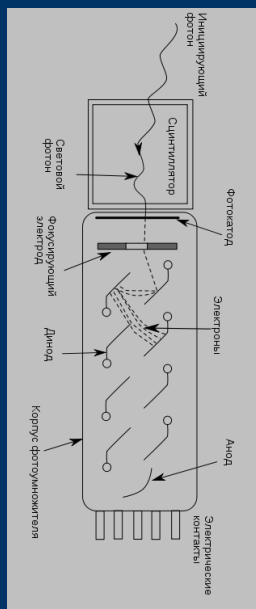
Екваторіальне монтування.



Приймачі випромінювання

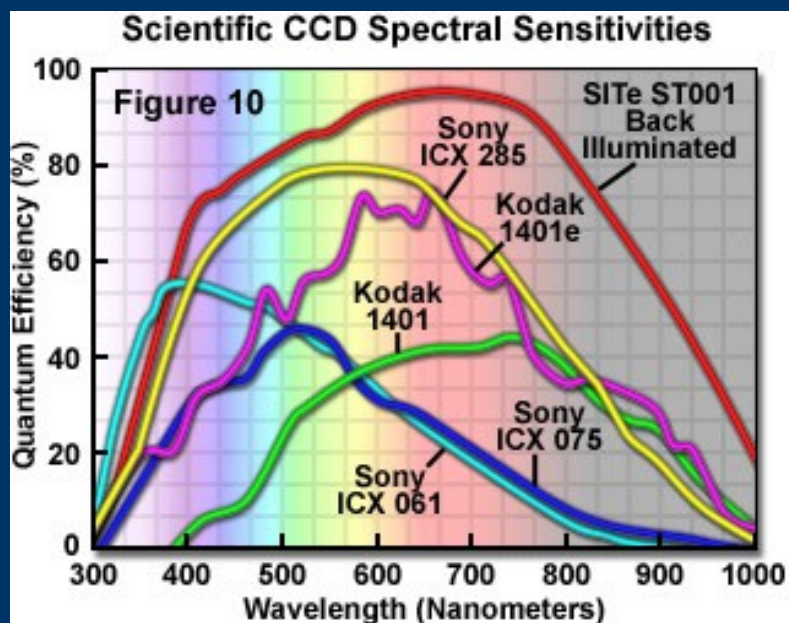
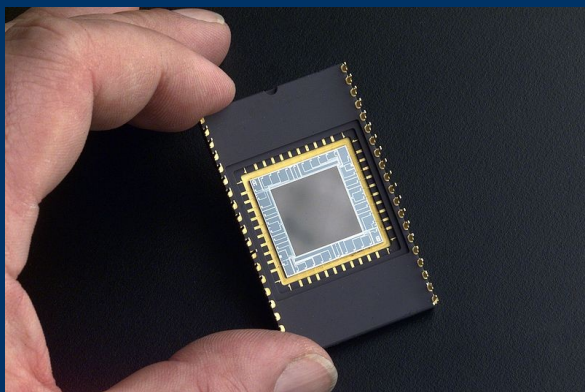
- Око.
 - Фотопластинка, фотоплівка.
 - Фотоелектронний помножувач (ФЕП, рос. ФЭУ, англ. РМТ).
 - Електронно-оптичний перетворювач (ЕОП).
 - Матриця на основі пристроїв із зарядовим зв'язком (ПЗЗ, рос. ПЗС, англ. CCD).
 - Матриця на основі технології комплементарної логіки на транзисторах метал-оксид-напівпровідник (КМОН, рос. КМОП, англ. CMOS).
-
-

Фотоелектронний помножувач.



- Електровакуумний пристрій призначений для підсилення слабкого оптичного сигналу й перетворення його в електричний сигнал.
- Фотоефект, вторинна електронна емісія.
- Лінійність, малі шуми, ККД до 10%, висока напруга.

ПЗЗ-матриці.



- Напівпровідниковий пристрій, у якому використано технологію керованого переносу заряду.
- Астрономічні камери — одиночний кадр.
- Телевізійні камери - відеосигнал.

Інтернет-ресурси пов'язані зі спостереженнями ШСЗ


Heavens-Above Home Page - Iceweasel

Файл Правка Видгляд Журнал Закладки Інструменти Довідка

http://heavens-above.com/?Lat=49.9176&Lng=23.9572&Alt=360&Loc=LvivSLR&TZ=EET

Найбільш відвіду... Getting Started Latest Headlines Webcam amateur a...

Вхідні Gmail - Вх... W Skylon (sp... Reaction E... Webcam a... Gain, Offse... getopt Heidelberg... bias.jpg (3... Heidelberg... HА Heave... x +

 [Теплый пол Hemstedt](#) При покупке нагревательных матов на сумму 5000 грн термостаты в подарок tepliy-pol.org.ua
[Телескопы-Рефлекторы](#) Большой выбор, низкие цены. Доставка по всей Украине! rozetka.com.ua/Tourism
[Купить Фотоаппараты](#) Хорошая цена, доставка Бесплатно купи Свой фотоаппарат здесь! Львов fotomag.com.ua

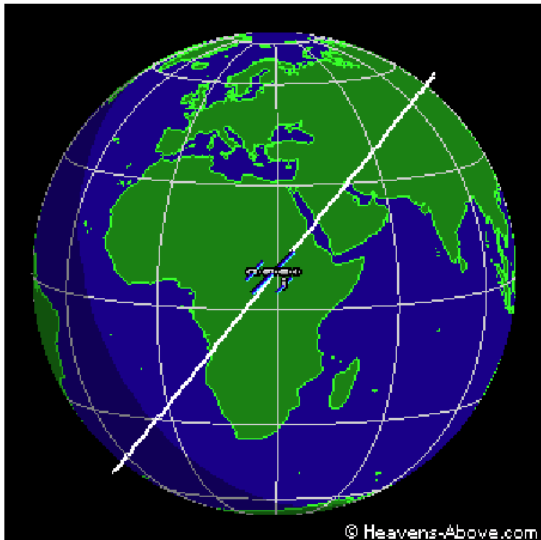
Реклама от Goo

Shuttle Mission STS-134
Endeavour has landed safely. The final Shuttle mission will be STS-135, currently scheduled for 8th July.

Configuration
Current observing site: **LvivSLR, 49.9176°N, 23.9572°E**
[select from map](#) or [from database](#) or [edit manually](#)
[Registered user login](#) | [Why register?](#)
[Create new user account](#)
AvantGo channel discontinued, please [click here](#) for details

Satellites
10 day predictions for: [ISS](#) | [NanoSail-D](#) | [X-37B](#) | [Genesis-1/2](#) | [Envisat](#)
[Select another satellite](#) from the database
Daily predictions for all satellites brighter than magnitude:
(brightest) [3.5](#) | [4.0](#) | [4.5](#) (dimmiest)
NEW! [All passes of the ISS](#) - including daylight and invisible passes.
Iridium Flares
[next 24 hrs](#) | [next 7 days](#) | [previous 48 hrs](#)
[Daytime flares for 7 days](#) - see satellites in broad daylight!
[Spacecraft escaping the Solar System](#) - where are they now?
[Radio amateur satellites](#) - 24 hour predictions (all passes)
[Height of the ISS](#) - how does it vary with time

Astronomy
Comets currently brighter than mag. 12
[P/2007 R5 SOHO](#) | [C/2010 X1 Elenin](#)
[Minor planets currently brighter than mag. 10](#)

 © Heavens-Above.com

Current position of the ISS

Без вступительного

Зроблено



Launch Vehicles

- Upper Stages
- Engines
- Launch Sites
- Chronology

Spacecraft by nation

- Spacecraft by type
- S/C Platforms

Manned Missions

- Astronauts

Mystery Sat

- Links
- Books
- Unit Calculator

Contact

- Search
- Gunters Homepage
- Disclaimer

Quicksearch

ПОМИЛКА

Special:

- CST-100
- Cygnus
- Dragon
- Dream Chaser
- Falcon-9
- Falcon-Heavy
- Taurus-2
- SpaceShipTwo
- X-37B space plane

- New Comsat contracts


- Flights to ISS

Launches:

[Recent Launches 2010](#)

[Planned Launches 2011](#)

Gunter's Space Page



Most recent and planned orbital launches: -- 2011

ID	Date	Payload(s)	Vehicle	Site	Remark
2011-030	06.07.2011	SJ 11-03	CZ-2C-III	Jq	
2011-029	30.06.2011	ORF Sat 1	Minotaur-1	WV LA-0B	
2011-028	27.06.2011	Kosmos 2472 (Kobalt-M #7)	Soyuz-U	PI LC-16/2	
2011-027	21.06.2011	Progress-M 11M	Soyuz-U	TB LC-1/5	
2011-026	20.06.2011	ZX 10 (ChinaSat 10)	CZ-3B/E	Xi	

What's New? NEW

- 29.06.2011 - UK-DMC 3 eo sats
- 28.06.2011 - SPRINT A (EXCEED) sci sat
- 22.06.2011 - AIST tech sat
- KazSat 3 comsat
- 14.06.2011 - NEE 01 Pegaso tech sat
- 11.06.2011 - Gokturk 2 mil sat
- VRSS 1 eo sat
- 08.06.2011 - AlSat tech sat
- AubieSat 1 tech sat
- 07.06.2011 - ExoplanetSat sci sat
- MEASAT 3b comsat
- 03.06.2011 - HEAT-IX sounding rocket
- 01.06.2011 - SpaceLoft-XL sounding rocket
- Thaicom 6 comsat

- more updates

 **spaceweather.com**
 News and information about the Sun-Earth environment

Subscribe to SpaceweatherNews go!

- [AURORA ALERTS](#)
- [SUBMIT YOUR PHOTOS!](#)
- [CONTACT US](#)
- [SOLAR TELESCOPES](#)
- [SUBSCRIBE](#)
- [NIGHT-SKY CAMERAS](#)

SPACE WEATHER
Current conditions

Solar wind
 speed: **296.5** km/sec
 density: **0.2** protons/cm³
[explanation](#) | [more data](#)
 Updated: Today at 2229 UT

X-ray Solar Flares
 6-hr max: **A0** 2245 UT Nov19
 24-hr: **A0** 1605 UT Nov19
[explanation](#) | [more data](#)
 Updated: Today at: 2245 UT

Daily Sun: 19 Nov 08



The sun is blank—no sunspots.
 Credit: SOHO/MDI

Sunspot number: 0
[What is the sunspot number?](#)
 Updated 18 Nov. 2008

Far side of the Sun:



This [holographic image](#) reveals no sunspots on the far side of the sun. Image credit: SOHO/MDI

 **What's up in Space**

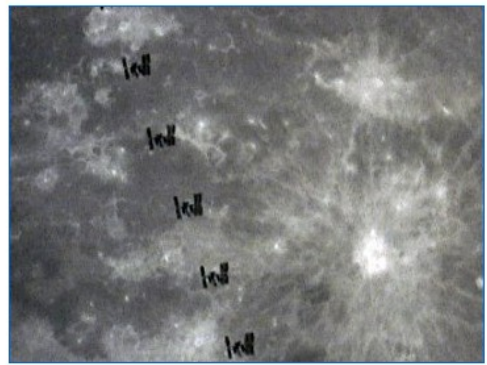
November 19, 2008

NORTHERN LIGHTS: Did you sleep through the [auroras](#) of November? Next time get a wake-up call: [Spaceweather PHONE](#).



INTERPLANETARY INTERNET: Move over TCP/IP. NASA has developed a new communications protocol called Disruption-Tolerant Networking or DTN that allows Internet-style networking of remote spacecraft. DTN works during solar storms and eclipses, and it can handle extreme transmission delays typical of outer space communication. Using DTN, NASA has just tested a 10-node Interplanetary Internet: [full story](#).

SILHOUETTES: On Nov. 15th in the skies above China, a winged shadow flitted across the Moon. It couldn't have been a bird, however, because it was flying 17,000 mph:




"The International Space Station (ISS) transited the Moon at 3:38 China Standard Time," says [Xin Li](#) of the Beijing Planetarium. "We photographed the event using a Meade 8" LX200 and a ToUCam video camera." The flyby occurred not long after the space shuttle docked with the ISS, so there are actually two spacecraft in the picture. Can you [find Endeavour?](#)

Cool links:

archives

November
 19
 2008


 The Sun in Motion


 SATELLITE FLYBYS


 SIGN UP FOR SPACEWEATHER ALERTS

submit your images

[News on Climate &](#)