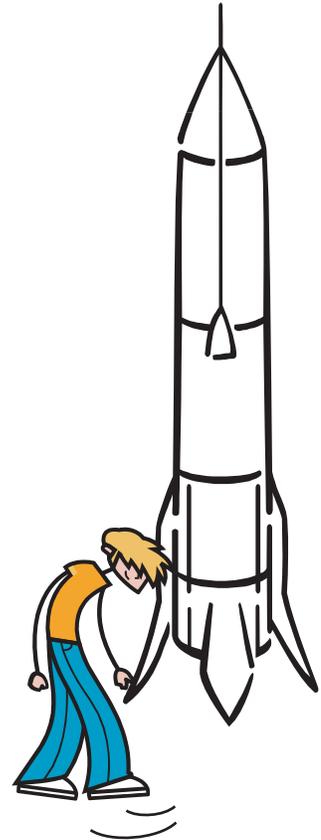
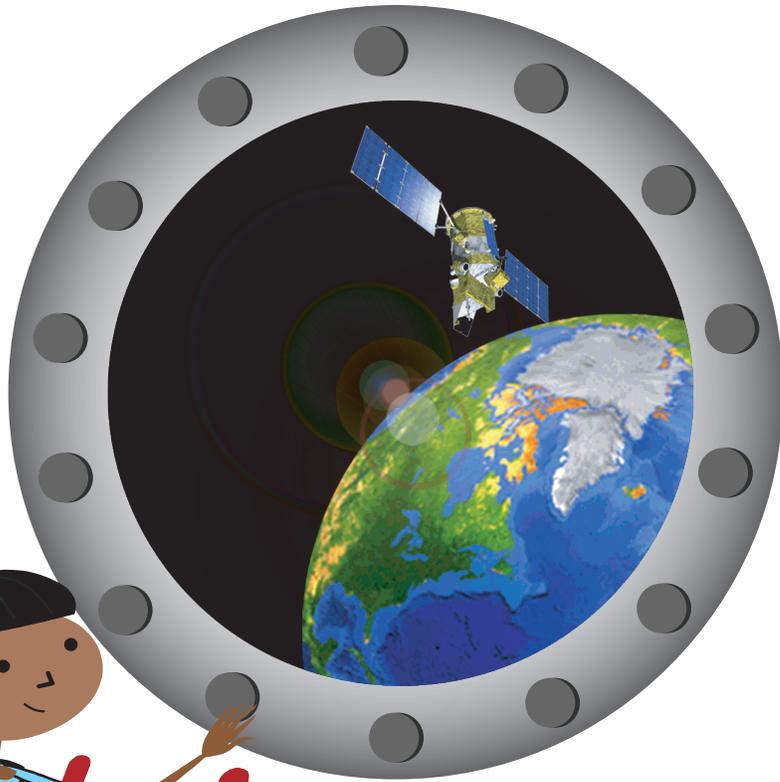
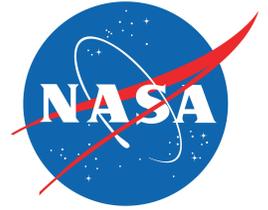
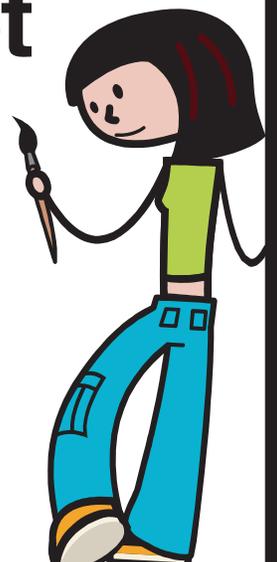
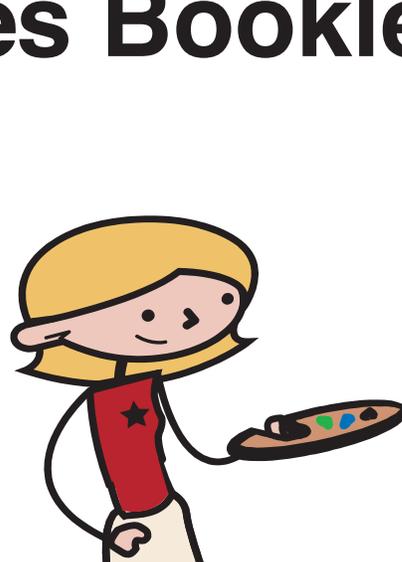


National Aeronautics and Space Administration



Glory Kids

Activities Booklet



www.nasa.gov

GLORY: Explaining the Earth's Energy Budget

WHY GLORY?

The Sun provides heat to our planet. However, only about half of the sunlight heats the surface of the Earth. A third of the sunlight is reflected back into space by the surface and atmosphere, while one sixth is absorbed in the atmosphere and then re-emitted. This energy budget of "heat in" versus "heat out" directly influences the Earth's short-term and long-term climate trends.

An accurate description of Earth's energy budget is important for scientists in order to anticipate future changes to our climate. Shifts in the global climate and the associated weather patterns impact human life by altering landscapes and changing the availability of natural resources. Scientists are actively working to better understand exactly how and why this energy budget changes. The NASA Goddard Space Flight Center (GSFC) Glory mission will provide significant contributions toward this critical endeavor.

GLORY SCIENCE

Scientists who study the Earth's energy balance consider the difference between energy entering and energy leaving the lowest layer of Earth's atmosphere (generally, energy entering has a warming effect while energy leaving has a cooling effect).

Specifically, the Glory mission is intended to meet the following two scientific objectives:

1. Measure solar energy entering the Earth's atmosphere to determine its long-term effects on the Earth's climate record
2. Collect data on the properties of natural and human-caused aerosols in the Earth's atmosphere

The Sun Factor

The primary input to the Earth's energy balance comes from a natural source – our Sun. To find out the contribution of this giant space heater to the Earth's energy budget, scientists will measure the amount of energy that reaches the Earth's atmosphere over a given period of time. The current estimate is approximately 1,361 watts per square meter. That's enough energy incident on the Earth to continuously power nearly half a million 60-watt light bulbs *per person*. Previous sensors have provided a data record spanning the past 30 years, but these measurements of solar intensity contain slight offsets. That's one reason why scientists must maintain a continuous solar measurement record; Glory will provide continuity of this measurement.

Energy from the Sun fluctuates depending on solar changes, such as sunspots, which peak in number with an 11-year average period. While it is easy to recognize that the

Sun contributes to the "heat in" portion of the Earth's energy budget, it is not so simple to account for the subtle changes in the Sun's intensity in this budget analysis. The data from the instruments on Glory will help to answer some of these questions.

Particle Puzzles

A second factor affecting the Earth's energy balance is the influence of aerosols, which are tiny particles suspended in the atmosphere. Aerosols come from both natural sources such as volcanoes, fires and desert dust, and from human sources, such as the burning of fossil fuels. Aerosols impact the Earth's energy balance by either absorbing or reflecting solar energy. Black carbon aerosols, for example, absorb the heat and then re-radiate some of that energy, contributing to more "heat in." Non-absorbing aerosols, such as sulfates, reflect the Sun's energy back into space causing cooling, or "heat out." In addition, aerosols also indirectly impact atmospheric cooling by changing the properties of clouds and altering precipitation patterns.

Both natural and human-caused aerosols have an impact on global temperatures. Over the past century, the average temperature of the Earth has increased by approximately 1.3 degrees F (0.7 degrees C). Accurately attributing this increase and the accompanying climate change to natural events, human sources, or a combination of both is of primary importance to scientists and policy makers. The aerosol sensor on Glory will provide scientists with accurate measurements of aerosols in our atmosphere and will help scientists better understand how they influence the climate.

The impact of solar variability and aerosols on the Earth's climate is believed to be comparable to the impact posed by greenhouse gases. Still, aerosols remain poorly measured and may represent the largest uncertainty in our understanding of climate changes. The root of the problem is that the Earth's atmosphere and its surface have a complex relationship, which leads to large uncertainties in simulations that scientists use to describe and understand this system. The objective of the Glory mission is to reduce these uncertainties.

GLORY'S INSTRUMENTS

The Glory spacecraft is equipped with the following scientific instrumentation: The Total Irradiance Monitor (TIM); and the Aerosol Polarimetry Sensor (APS), along with its two supporting Cloud Cameras.

Total Irradiance Monitor

The TIM instrument is built by the University of Colorado's Laboratory for Atmospheric and Space Physics in Boulder, Colorado. The instrument measures the amount of solar energy that enters the Earth's atmosphere. This information will help researchers understand any long-term changes in the amount of energy coming from the Sun and how those changes affect Earth's climate. The accuracy of Glory's TIM instrument is expected to be better than that of any other solar irradiance instruments currently in space. It will follow a record of observations made by an earlier TIM instrument flown on

the SOLar Radiation and Climate Experiment (SORCE) mission, and continue an uninterrupted series of solar observations that span the past 30 years.

The TIM instrument will monitor the Sun during the daylight portion of each Glory orbit. Data acquired in 50-second intervals will track changes in the total solar energy, which will then be averaged to provide both 6-hourly and daily values. This virtual continual monitoring will help diagnose short-term solar mechanisms causing energy budget changes and will contribute to the vital long-term solar record.

Aerosol Polarimetry Sensor

The Aerosol Polarimetry Sensor (APS) instrument is built by Raytheon Inc. in El Segundo, California. This instrument will measure the size, quantity, refractive index, and shape of aerosols. This is the first space-based instrument to be able to identify different aerosol types, which will help researchers distinguish the relative influence of natural and human-caused aerosols on our global climate. The aerosol characterization capabilities of APS, coupled with the cloud identification function performed by the two on-board Cloud Cameras will allow scientists to determine, with very high accuracy, the global distribution of aerosols and cloud properties. The Glory Cloud Cameras are built by Ball Aerospace and Technologies Corporation (BATC) in Boulder, Colorado.

Glory will complete a series of 233 orbits of the Earth along differing ground tracks to create a net of observations. This pattern is repeated every 16 days. Such complete coverage of the Earth will help scientists learn about aerosols and their impacts across the globe.

GLORY SPACECRAFT

The Glory Spacecraft is built by Orbital Sciences Corporation, in Dulles, Virginia. The spacecraft has two deployable solar array wings, is 3-axis stabilized, and has X-band/S-band RF communications capabilities. The structure is an octagonal aluminum space frame and there is a blowdown hydrazine propulsion module which contains enough fuel for much more than the 36 month baseline mission. The spacecraft bus provides payload power; command, telemetry, and science data interfaces, including onboard storage of data. The attitude control subsystem supports instrument pointing requirements in the 10's of arc-seconds.

GLORY LAUNCH AND ORBIT

The Glory satellite is scheduled for launch in 2009 on a Taurus XL launch vehicle from the Vandenberg Air Force Base, located on the central coast of California, and will orbit as part of the Afternoon Constellation, also known as the A-Train, which is a series of Earth-observing satellites flying in close formation. The A-Train orbits the Earth once every 100 minutes.

WHY FLY IN THE A-TRAIN

From its A-Train orbit, Glory will enhance existing satellite science data through a comparison of Glory science data with data from other instruments located on satellites orbiting in the A-Train through a process known as co-observation.

WORKING TOGETHER TO MAKE GLORY WORK

Getting Glory into space, and maintaining it once it is in orbit, will require the collaboration of numerous organizations across the United States.

Orbital Sciences Corporation is responsible for operating the spacecraft from the Mission Operations Center in Dulles, Virginia.

The Laboratory for Atmospheric and Space Physics in Boulder, Colorado will provide the capability to command the TIM instrument, monitor its performance, and generate science data products.

The Goddard Institute for Space Studies in New York City will schedule APS instrument activities, monitor instrument (APS and Cloud Cameras) performance, and generate aerosol and cloud data products.

The TIM, APS and Cloud Camera data products will be archived and distributed by the Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC) at NASA Goddard Space Flight Center (GSFC) in Greenbelt, Maryland.

Glory: Explicando el balance de la energía en la Tierra.

¿POR QUÉ? "Glory"

El Sol proporciona calor a nuestro planeta. Sin embargo, sólo aproximadamente la mitad de la luz solar calienta la superficie de la Tierra. Una tercera parte de la luz solar se refleja de vuelta al espacio por su superficie y su atmósfera, mientras que un sexto se absorbe en la atmósfera y vuelve a emitirse. Este balance de energía "en calor que entra y calor que sale" influye directamente a corto plazo y largo plazo en las tendencias climáticas de la tierra.

Es importante para los científicos una descripción exacta del balance de energía de la terrestre con el fin de anticipar los cambios futuros en nuestro clima. Los cambios en el clima mundial y los asociados patrones climáticos impactan la vida humana alterando el paisaje y la evolución de la disponibilidad de los recursos naturales. Los científicos están trabajando activamente para entender mejor cómo y por qué este balance de energía cambia exactamente. La misión "Glory" del centro espacial de la NASA, Goddard Space Flight Center aportará importantes y críticas contribuciones a este esfuerzo.

LA CIENCIA de "Glory"

Los científicos que estudian el balance energético de la Tierra consideran la diferencia entre la energía que entra y la energía que sale de las capas más bajas de la atmósfera de la Tierra (por lo general, la energía que entra tiene un efecto de calentamiento, mientras que la energía que sale deja un efecto refrescante).

La misión "Glory" se destina a satisfacer los siguientes dos objetivos científicos:

1. Medir la energía solar entrando en la atmósfera terrestre a fin de determinar los efectos a largo plazo en el clima de la Tierra.
2. Recopilar datos sobre las propiedades de los aerosoles, (naturales y causados por humanos), en la atmósfera terrestre.

El factor del sol

La entrada principal al balance de energía de la Tierra proviene de una fuente natural - nuestro Sol. Para averiguar la contribución de este calentador gigantesco espacial a la energía de la Tierra, los científicos medirán la cantidad de energía que llega a la atmósfera de la Tierra durante un período determinado de tiempo. El estimado actual es de aproximadamente 1361 vatios por metro cuadrado. Esta es suficiente energía incidente sobre la Tierra para poder encender cerca de medio millón de bombillas de 60 vatios por persona. En los pasados 30 años, la data recogida por otros sensores ha registrado que hay una compensación pequeña en la medida de intensidad solar. Esta es una de las razones por la cual los científicos deben mantener un registro continuo de medidas

solares; “Glory” ofrecerá continuidad a esta medida.

La energía del sol varía en función de ciertos cambios solares, tales como, manchas solares, que aumentan en número y promedian un ciclo de 11 años. Si bien es fácil reconocer que el Sol contribuye a la energía que entra, no es tan sencillo darse cuenta en este estudio del balance de la energía del sol, los cambios sutiles de intensidad solar. Los datos de los instrumentos de “Glory” ayudarán a responder a algunas de estas preguntas.

Partículas Diminutas

Un segundo factor que afecta el balance energético de la Tierra es la influencia de los aerosoles, que son partículas diminutas suspendidas en la atmósfera. Los aerosoles son procedentes de fuentes naturales como los volcanes, los incendios y el polvo del desierto, y de fuentes humanas, como la quema de combustibles fósiles. Los aerosoles impactan el balance de energía por que pueden absorber o reflejar la energía solar. Los aerosoles de carbono negro, por ejemplo, absorben el calor y a continuación vuelven a irradiar parte de la energía, contribuyendo así a más energía en el sistema. Los aerosoles no absorbentes tales como sulfatos, reflejan la energía del Sol de vuelta hacia el espacio provocando el enfriamiento. Además, los aerosoles también indirectamente afectan el enfriamiento de la atmósfera cambiando las propiedades de las nubes y alteran los patrones de precipitación.

Aerosoles tanto naturales y como los causados por humanos tienen un impacto en las temperaturas globales. Durante el último siglo, la temperatura media de la Tierra ha aumentado aproximadamente 1.3 grados F (0.7 grados C). Es de primordial importancia para los científicos y los encargados de formular políticas, atribuirle en forma precisa este aumento y cambio climático a eventos naturales, fuentes humanas o a una combinación de ambas. El detector de aerosol en “Glory” le proporcionará a los científicos medidas precisas de los aerosoles en nuestra atmósfera y estos los ayudarán a comprender mejor la forma en que se influye en el clima.

Se cree que el impacto de la variabilidad solar y los aerosoles sobre el clima de la Tierra es comparable al impacto que resulta del efecto de los gases en el invernadero. Sin embargo, los aerosoles siguen siendo mal medidos y puede representar la mayor incertidumbre en nuestra comprensión de los cambios climáticos. La raíz del problema es que la atmósfera de la Tierra y su superficie tiene una relación compleja, lo que da lugar a grandes incertidumbres en las simulaciones que los científicos utilizan para describir y comprender este sistema. El objetivo de la misión “Glory” es reducir estas incertidumbres.

INSTRUMENTOS de "Glory"

La nave espacial “Glory” está equipada con los siguientes instrumentos científicos: El Monitor de Irradiación Total (TIM por sus siglas en Ingles), el detector Polimetrico de Aerosoles (APS por sus siglas en Ingles), y dos Cámaras para el estudio de las nubes.

Monitor de Irradiación Total

El “TIM” es construido por el Laboratorio de Atmósfera y Física Espacial de la Universidad de Colorado en Boulder. El instrumento mide la cantidad de energía solar que entra en la atmósfera terrestre. Esta información ayudará a los investigadores a comprender los cambios de la cantidad de energía proveniente del sol y la forma en que esos cambios afectan el clima de la Tierra a largo plazo. La precisión del instrumento “TIM” será mejor que la de cualquier otro instrumento actualmente midiendo irradiación solar en el espacio. El instrumento continuará las observaciones formuladas por otro instrumento “TIM” lanzado anteriormente en el vuelo de la misión de Radiación Solar y Experimento Climático (SORCE, por sus siglas en Inglés) y continuará una serie ininterrumpida de observaciones solares que abarcan los últimos 30 años.

El instrumento “TIM” seguirá de cerca el Sol durante la porción de luz de la órbita de “Glory.” Los datos obtenidos en intervalos de 50 segundos demostrarán un seguimiento de los cambios de la energía solar. El promedio de esta data se utilizará para obtener valores de seis y veinticuatro horas. Este continuo seguimiento virtual ayudará a diagnosticar los mecanismos solares que causan cambios en el balance de energía a corto plazo y contribuirá a la recopilación de datos de la influencia del sol a largo plazo.

Detector Polimétrico de Aerosoles

El **Detector Polimétrico de Aerosoles** (APS por sus siglas en Inglés) es construido por Raytheon Inc. en El Segundo, California. Este instrumento va a medir el tamaño, la cantidad, el índice de refracción, y la forma de los aerosoles en la atmósfera. Este será el primer instrumento basado en el espacio que podrá identificar diferentes tipos de aerosoles, lo que ayudará a los investigadores a distinguir la influencia relativa de los aerosoles naturales y aerosoles causados por los humanos en nuestro clima mundial. La capacidad de caracterizar los aerosoles en el “APS”, junto con la capacidad de identificar nubes de las Cámaras de estudio de nubes, permitirá a los científicos determinar con una precisión muy alta, la distribución mundial de los aerosoles y las propiedades de las nubes. Las Cámaras de estudio de nubes son construidas por Ball Aerospace and Technologies Corporation (BATC) en Boulder, Colorado.

La misión ‘Glory’ va a completar una serie de 233 órbitas de la Tierra a lo largo de diferentes pistas para crear una red de observaciones. Este patrón se repetirá cada 16 días. Esa cobertura total de la Tierra ayudará a los científicos a aprender más acerca de los aerosoles y sus efectos en todo el mundo.

La nave espacial “Glory”

El vehículo espacial “Glory” es construido por Orbital Sciences Corporation, en Dulles, Virginia. La nave espacial tiene dos alas de paneles solares, es de 3 ejes estabilizados, y tiene la capacidad de transmitir en las bandas de frecuencia radial X y S. La estructura es un octógono de aluminio con un módulo de propulsión de hidracina, que contiene

suficiente combustible para mucho más que los 36 meses desde el punto de partida de la misión. La nave espacial provee a los instrumentos la electricidad, el control de movimiento, la telemetría, el comando y almacenamiento de datos. El subsistema de control de movimiento controla los instrumentos con una exactitud de 10 arcos por segundos.

Lanzamiento y órbita de “Glory”

La nave “Glory” está programada para su lanzamiento en el año 2009 en un cohete Taurus XL desde la base aérea “Vandenberg”, situada en la costa central de California. Su órbita será parte de la Constelación de la tarde, también conocido como el Tren -A , que es una serie de satélites volando en formación y que orbitan la Tierra una vez cada 100 minutos.

¿Por qué volar en el Tren-A

Desde su órbita en el Tren-A, “Glory” mejorará los datos actuales de otros satélites y través estos datos comparativos de la ciencia de “Glory” obtenidos de instrumentos situados en otros satélites en órbita en el Tren-A. Este proceso es conocido como co-observación.

Trabajando juntos para que “Glory” trabaje

Al poner a “Glory” en el espacio, y mantenerlo una vez esté en órbita, requerirá la colaboración de numerosas organizaciones en los Estados Unidos.

Orbital Sciences Corporation es responsable de la operación de la nave espacial, usando el Centro de Operaciones de la misión en Dulles, Virginia.

El Laboratorio de Atmósfera y Física Espacial en Boulder, Colorado proveerá la capacidad de mando al instrumento “TIM”, supervisará su desempeño, y generará productos científicos.

El Instituto Goddard de Estudios Espaciales en la ciudad de Nueva York programará las actividades del instrumento “APS”, supervisará los instrumentos “APS” y las Cámaras de Nubes y además generará productos científicos de aerosoles y nubes.

Los productos de “TIM”, “APS” y la Cámara de nubes serán archivados y distribuidos por el Centro de Ciencias de la Tierra de Datos y Servicios de Información (DISC GES) de la NASA Goddard Space Flight Center

Unscramble the Words

All these words are mentioned in
Glory: Explaining the Earth's Energy Budget



1. nsu _____

2. arhte _____

3. gylor _____

4. odclu _____

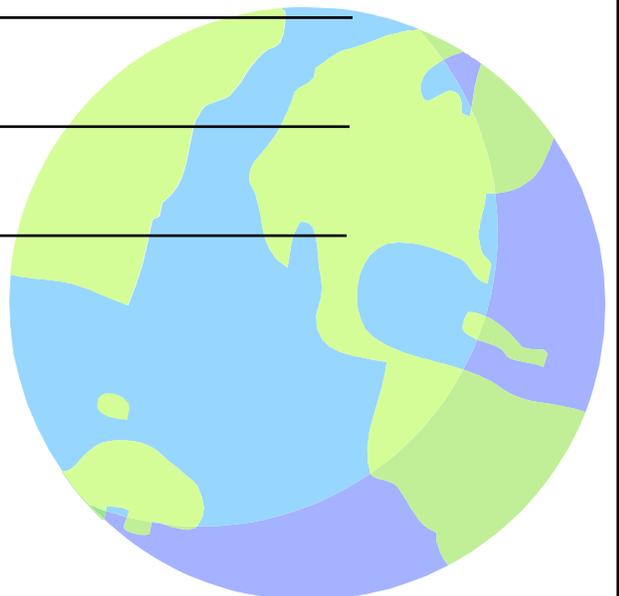
5. itm _____

6. ehat _____

7. boitr _____

8. sudt _____

9. psa _____



Desenreda las Palabras

Todas estas palabras las puedes encontrar en
"Glory: Explicando el Presupuesto de Energía de la Tierra"



1. Iso _____

2. tareri _____

3. gylor _____

4. nbuse _____

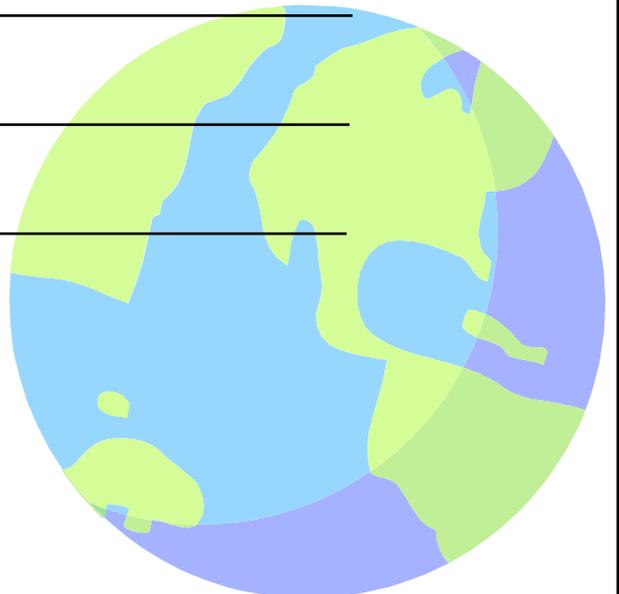
5. itm _____

6. cloar _____

7. obirta _____

8. plvoo _____

9. psa _____



Unscramble the Words

All these words are mentioned in
Glory: Explaining the Earth's Energy Budget

1. cltiaem

2. neragey

3. aslor

4. gbolal

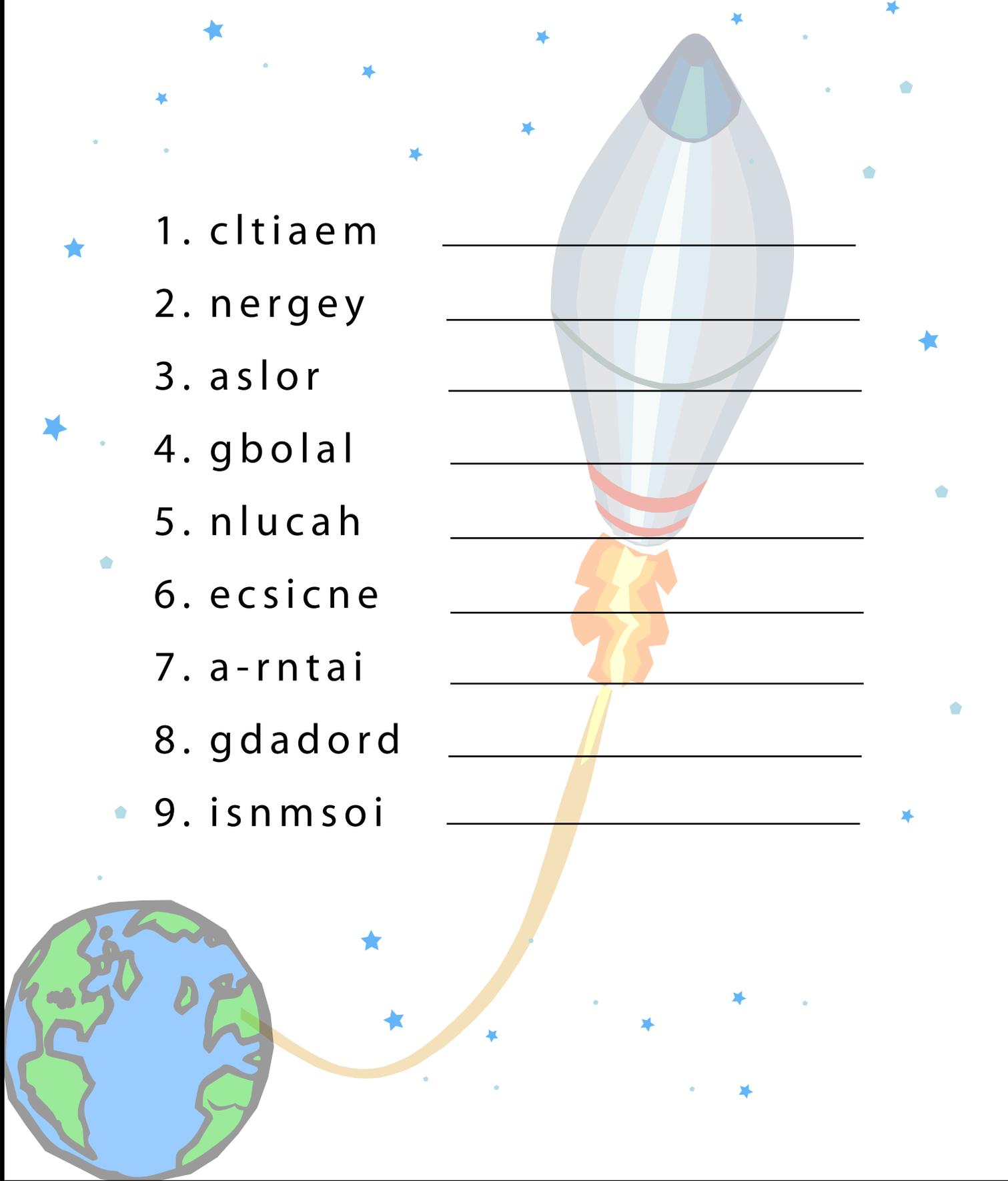
5. nlucah

6. ecsicne

7. a-rntai

8. gdadord

9. isnmsoi



Desenreda las Palabras

Todas estas palabras las puedes encontrar en
“Glory: Explicando el Presupuesto de Energía de la Tierra”

1. cimla

2. enrgeía

3. aslor

4. gbolal

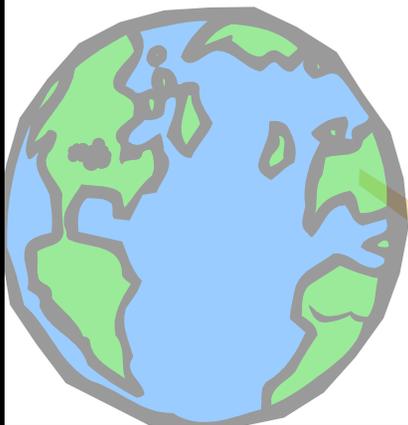
5. Inaenazimto

6. ceicnia

7. a-rntai

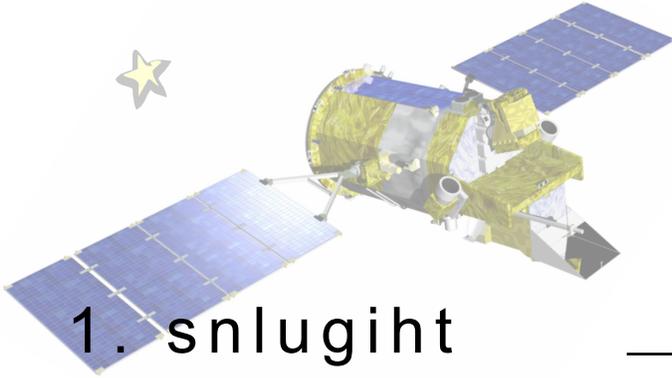
8. gdadord

9. msiión



Unscramble the Words

All these words are mentioned in
Glory: Explaining the Earth's Energy Budget



1. snlugiht

2. aromehtspe

3. aosroels

4. sfleuats

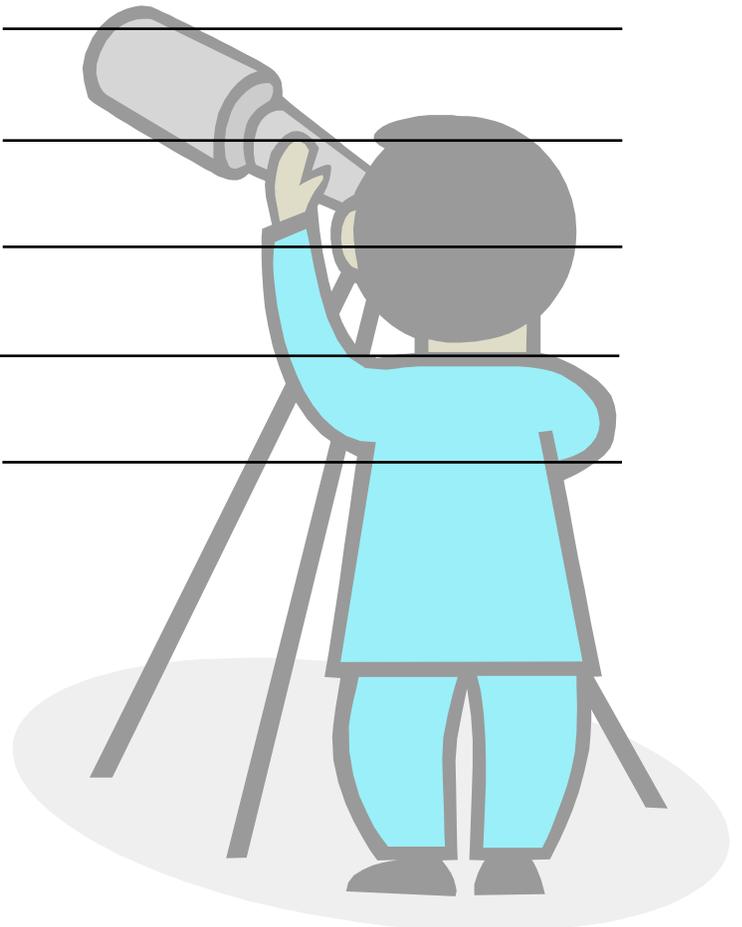
5. sintcestis

6. ovcnslaoe

7. usstnops

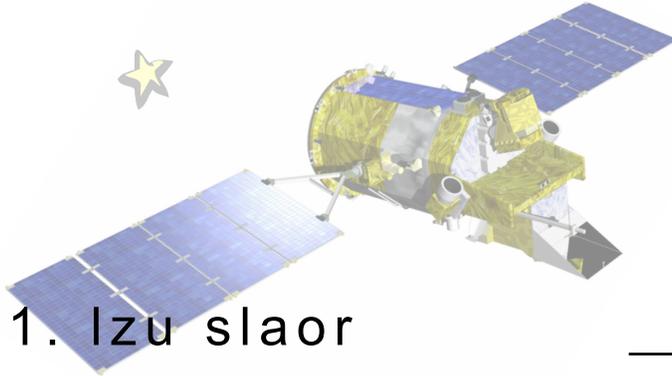
8. atsetille

9. rndegvbaen



Desenreda las Palabras

Todas estas palabras las puedes encontrar en
"Glory: Explicando el Presupuesto de Energía de la Tierra"



1. Izu slaor

2. aómfesra

3. aosroels

4. slfauto

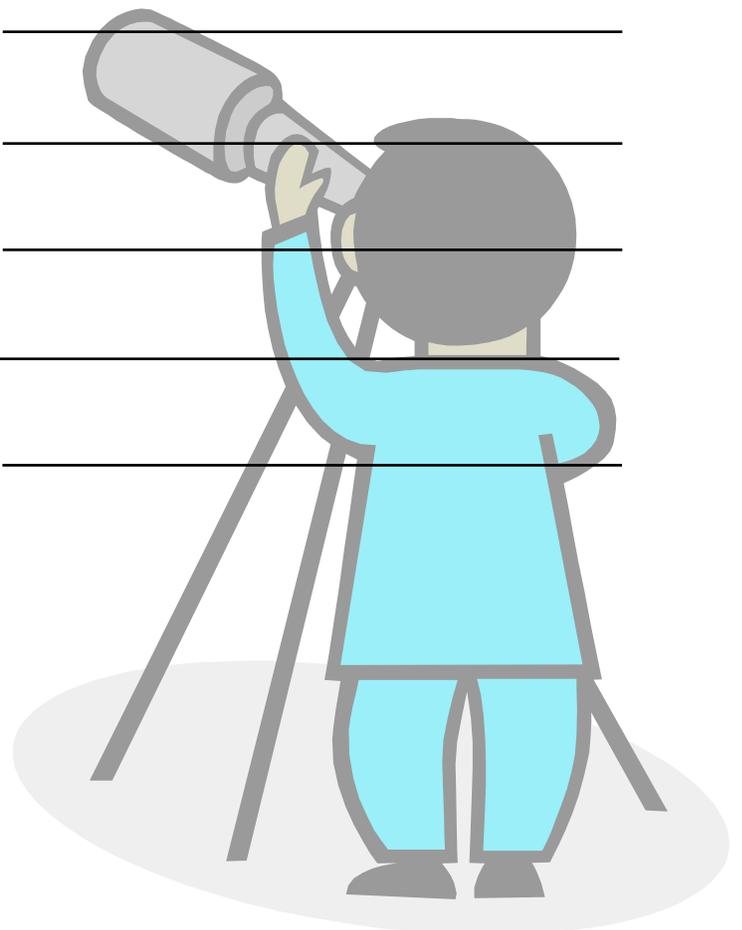
5. cinieítfocs

6. ovcnslae

7. mcnaahs saleros

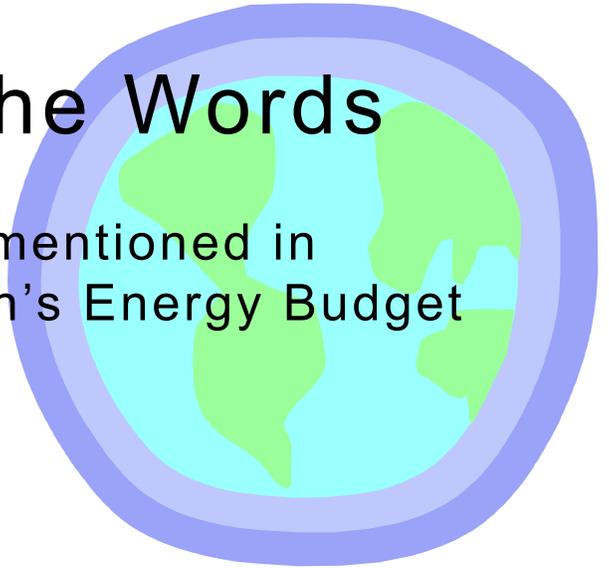
8. sétiatle

9. rndegvbaen

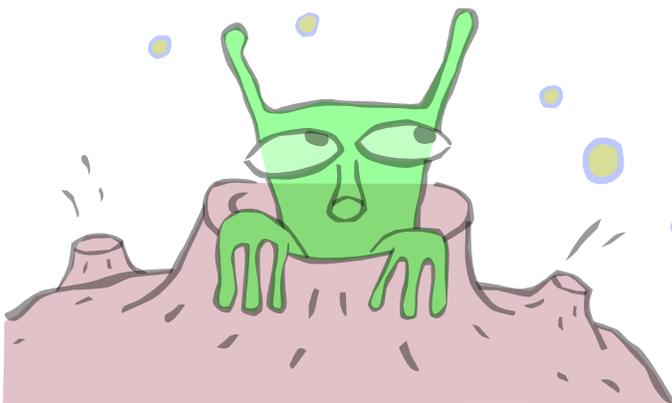


Unscramble the Words

All these words are mentioned in
Glory: Explaining the Earth's Energy Budget



1. dcuol ceamar _____
2. geernuohse gsase _____
3. ofsisl fesul _____
4. mcilate ncahge _____
5. slora egnrey _____
6. cbalk acorbn _____
7. snaa gdaordd _____
8. urtuas lx _____
9. rlosa aiadnricre _____



Desenreda las Palabras

Todas estas palabras las puedes encontrar en
"Glory: Explicando el Presupuesto de Energía de la Tierra"



1. ceámar ed nbues

2. gsa dle efceto inveanerdro

3. cmboisubtle de crbanó

4. cmaibos cmitálcious

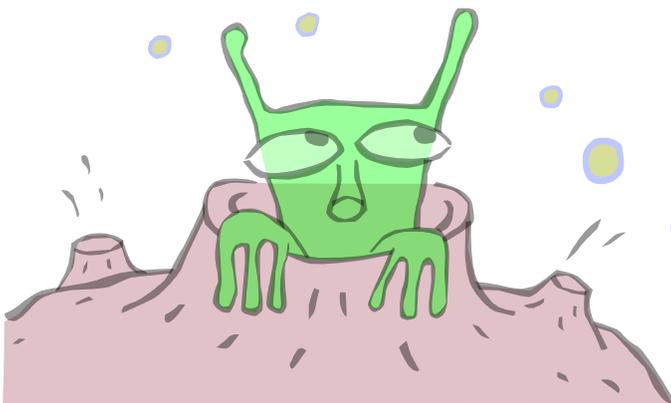
5. eengíra soalr

6. cranobo ngreo

7. snaa gdaordd

8. urtuas lx

9. rlsaepenor salor



Bank on it! Worksheet

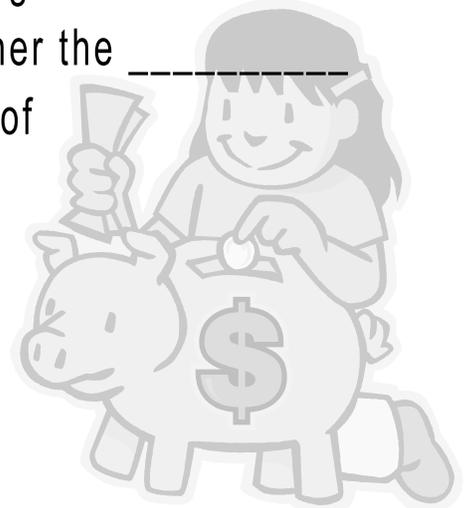
temperature solar climate system Glory
aerosols anthropogenic atmosphere
energy black carbon satellite

The _____ Mission will increase our understanding on the Earth's Energy Balance.

The Earth's _____ balance and the effect on climate requires measuring black carbon soot, other _____, and the total solar irradiance. Glory is a low Earth orbit (LEO) scientific research _____ designed to achieve two major goals:

Collect data on the properties of aerosols and _____
_____ in the Earth's _____ and _____
_____. It will enable a greater understanding of the seasonal variability of aerosol properties.

Collect data on _____ irradiance for the long-term effects on the Earth climate record. Understanding whether the _____ increase and climate changes are by-products of natural events or whether the changes are caused by _____ sources is primary importance.



Llena Blancos

temperatura solar sistema climático Glory
aerosols antropogénica atmósfera
energía carbono negro satélite

La misión _____ va a nuestro entendimiento y conocimiento del Balance energético de la Tierra.

El Balance de la _____ de la Tierra y los efectos del clima, requieren que se mida el carbono negro “soot”, otros _____ y el resplandor solar. Glory es un _____ para el estudio científico de la órbita de la Tierra baja (LEO en sus siglas en inglés), diseñada para dos objetivos importantes:

Recolectar información de las propiedades de los aerosols y _____ en la _____ de la Tierra y su _____.

Recolectar información del resplandor _____ para el efecto a largo plazo del clima de la Tierra. Para así entender si la _____ aumenta o disminuye son producto de los eventos naturales o es por los cambios causados por _____.



Word Search

Glory will study the largest star (the sun)!
Find the words in the star below!



V O O T S Q N E C F W D T V C Y J K D Z
A G V C V H N J R E S C R X M M L M Y A
E S N D T J T J Q K U A M T Q F G A
R N U V B R Z B E V N Y H P R Z
O W H W M I C H Y D V I E Z
S Q W J S N N E L L N Z
K B O M Q K R A C R E F V P
A G H L Q W Z U Y L I W K V
G J G E O N R C D I N I F V H N
V Y R A L N R F H R M R A X
Y W T K T W G Y Q I A T L F
L K M E R Q V T S Y
J M H T R E U M
R Y W D

Words

AEROSOL
HEAT
DUST
SMOKE
GLORY
CLIMATE
FIRES
ENERGY

You
are a
Star!

Sopa de letras

¡Glory estudiará la más grande estrella (el sol)!

¡Encuentra las palabras que se encuentran en la estrella!

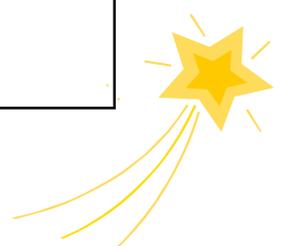


U D
R O
C A M L
I O U P
C D A H Z E
C P I B G I
I Q B M A N E C B G C D T S F Ñ V I S G
Ñ I U U F R X A U R H S V U C S U R D Y
Ñ X Z I R O Ñ Y E U E E O O V L O P
G Q J D Ñ G V N F G G Z X I R N
D B P M E Ñ E O B G L J T V
W O Y X Y S D X O A E G
G S U T T S O A S Ñ O N J T
R F V Y R S W O U F Ñ T Ñ C
G Y D I O L H R X Y I M L T U J
V F R L A U E H J V J R Z N
H S S A Q Y A C E C L I M A
F A C O H E C D X M
X V Y O Q A O Q
K D Y Y

Palabras

AEROSOL
CALOR
POLVO
HUMO
CLIMA
FUEGOS
ENERGIA

*usted es
una
estrella*

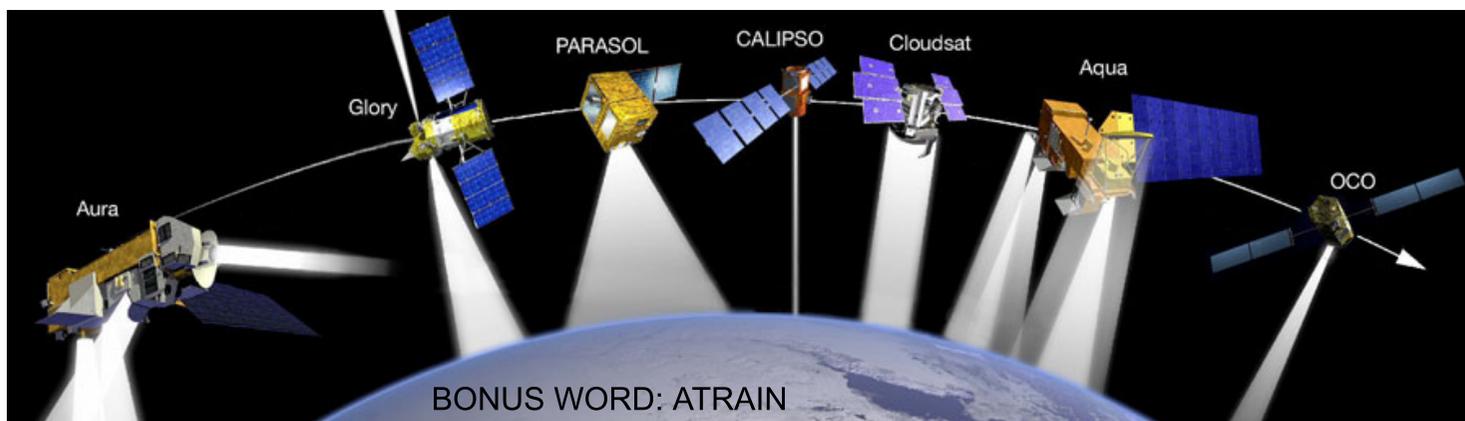


Word Search

Glory is flying the the A-Train!
Find the names of the satellites flying
in the A-Train in the train below!

I K G D R O H U H L Q B Y E V E N Y
Y L S C F J R O J W N R
C W G A H W O B B H V
O E I C P U A V Q E A U P
U K U A I D O G L U U C L
H X P H I I D A B X Z C I V S U Q C Z B W H F G
S H V Y E V W A V D V Q O F V T P S X U M D L S L N
S U X U A R L X L B H F H O H R F V X C A O Z I D Q
M B R D Q N O J M F H F I L R S W O G K R Z W V C F
R H J L S O K Q S D W S C N P C V P T Y U U K A W W
Q Y F A X L G T H C R R Y E N D W A A D A G L T H
C C W L A U O I N R W R P Q Z B T W S C Q I V N S
N Z O I L C Y S X D A Z M Y R R Q F D E P X A X N
N K I T L U O C A U T S Y E A Y K B U S R V O K Q C
D E C Q G L Q I Q R Y V M I C J O Y O H P D L C O B S
C H K O Q U U A X M A K N F U W R Y L K J F P N Z I G V
Z K E C O Q U O Z Q P P N V W R T W C N M A M V M K Y T K
L D Z S Q C J G K R O C R D V Y N Q O T
L C P A U S R X W I E N

FIND THESE WORDS:



BONUS WORD: ATRAIN

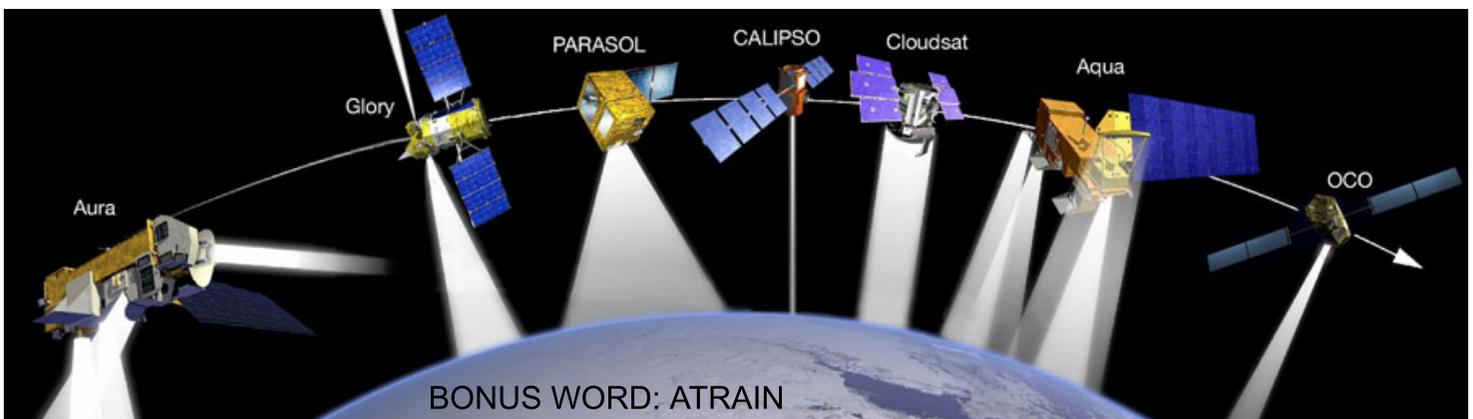
Sopa de letras

Glory está a bordo del "A-Train"

¡Encuentra los nombres de todos los satélites que han estado en órbita a bordo del A-Train escondidos en el tren!

I K G D R O H U H L Q B Y E V E N Y
Y L S C F J R O J W N R
C W G A H W O B B H V
O E I C P U A V Q E A U P
U K U A I D O G L U U C L
H X P H I I D A B X Z C I V S U Q C Z B W H F G
S H V Y E V W A V D V Q O F V T P S X U M D L S L N
S U X U A R L X L B H F H O H R F V X C A O Z I D Q
M B R D Q N O J M F H F I L R S W O G K R Z W V C F
R H J L S O K Q S D W S C N P C V P T Y U U K A W W
Q Y F A X L G T H C R R Y E N D W A A D A G L T H
C C W L A U O I N R W R P Q Z B T W S C Q I V N S
N Z O I L C Y S X D A Z M Y R R Q F D E P X A X N
N K I T L U O C A U T S Y E A Y K B U S R V O K Q C
D E C Q G L Q I Q R Y V M I C J O Y O H P D L C O B S
C H K O Q U U A X M A K N F U W R Y L K J F P N Z I G V
Z K E C O Q U O Z Q P P N V W R T W C N M A M V M K Y T K
L D Z S Q C J G K R O C R D V Y N Q O T
L C P A U S R X W I E N

Palabras

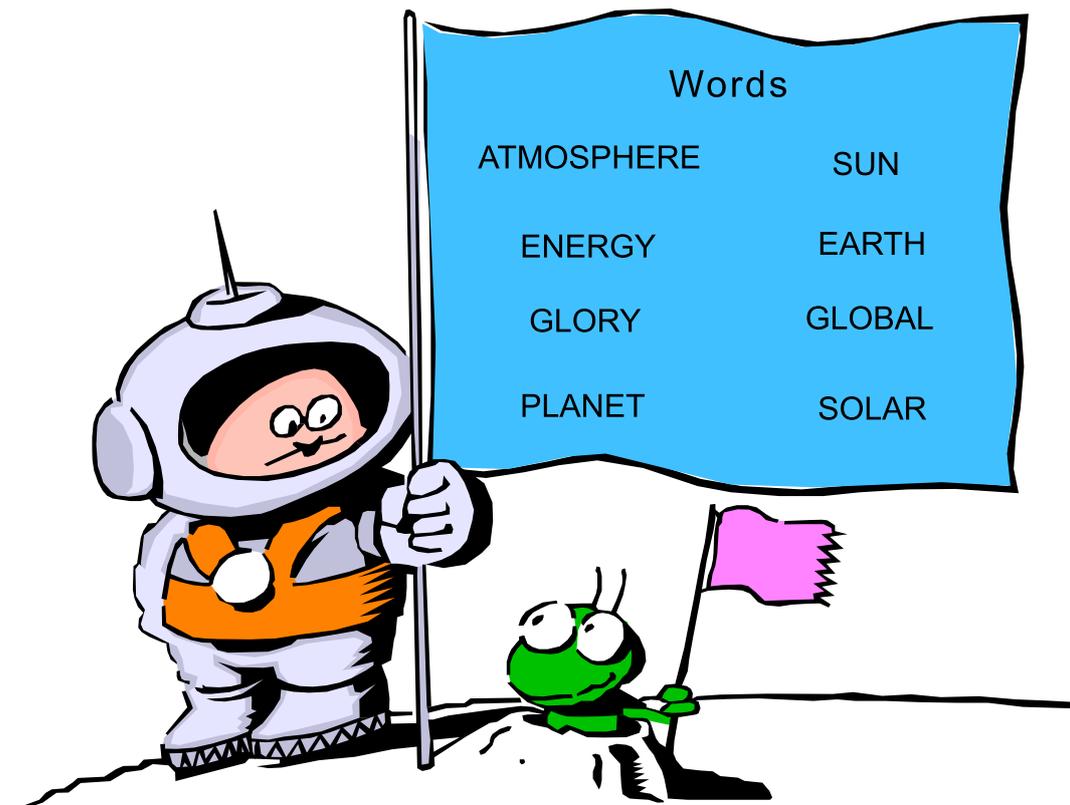


Word Search

Glory will increase our understanding of the
Earth's Energy Budget!

Find the hidden words in the Earth below!

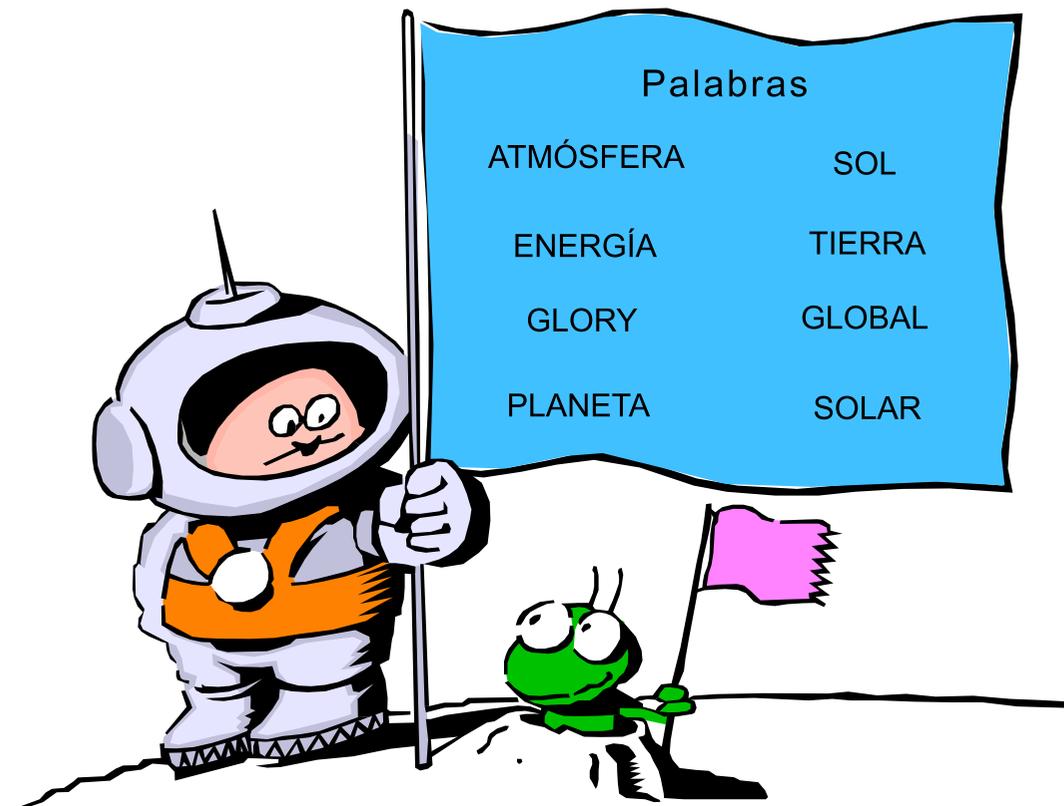
S F S
G F F J Q Y S C Y
E Z A D T U B M Y F P Y M
O Z V H A G P P S D K J E L K L S
X B I V T G A R N T U C N X F H L F O
P G H Q M M R Y A Z L J N M R L R G P D W
Z T J O D A B G Q P Q N Y Q F P S P S M X
X H E S F L Z Q P Z R K L X I O L P Y A V U G
P I P Z O B W J Y Z D Q R Y M M A W N Q A H M
O X H M S T F V X U Z D R M I B U N H D V N A C S
O E J G H W P E R P C V C F I T U E P L W L E K R
R L L T A V D E W W N Z H Q M A X T E D Z W N W M
E D O D B M R P O N R P N T R P L H X A P E X T D D H
K R S B R E Z K N V K J U R Y G X P S P A U E Y P U X
Y W H E X V Y U B D X J X A Q B J N L U R I S M T B A
R P X K M S E O J L W F E G J L V P E Z E B A X V
D C T S C N Z V V R V Y E G L Y E F A K N Y J B P
F L W J D N D I U K O V P B T O U K K R Y M G K J
S W P D O W H B N T B N C G B B U H G A S T Z H
S C F W S Y L Z R Q O H O M X S A R M J H P H
V H Q S O G S T V E C T S B B E L J F N U
Z Y Q M H Y N N I I N R I K N S G U L P C
E D R L P C K V C W P R E G O V U F G
C O C F D V D I N F I Q I C Z D K
Z U L N T B V P O U Z Z K
W E P S C E N W Q
T E R



Sopa de letras

¡Glory va ayudar a entender la Energía de la Tierra!
 ¡Encuentra las palabras escondidas en la Esfera!

Ñ Q K
 X Z T N Y I K N B
 H I J F K X M A S P R Z A
 J F U V Q J R I K T O B M Z A Q L
 I E Y C K S V L Y B M Q R I E W S H A
 X D P Z S L U F M V O O T H O F U U I V W
 Y K R P S J U T P K I S L T W G Ñ G P F X
 R L J T L V H W C I T T F P D O R R F L R O D
 Z U Y U A Y Y U M V W Q E F H V E J F Z K Q I
 V U Q X S N N T A I A Q Q R S J N R T G S O W W I
 M Z S Q F E M Q N F Q B Z A I E C I P V C L A L L
 L A U M M T U D M W K Ñ D P O Y S G K N B R F B O
 N V Q K G Q A L L W Q Q T A M O E Q Q G I R H P K B S
 V J H V Y R R C O K F T K A E K F M Q L O H F Y F Q V
 A S N D R Q S W D G N M Ñ U I A T M M U Y R O L G J W
 L I E Z K H Y I X Q U A A Ñ O T D L R S X X B Ñ T
 G I E U J X C Q Ñ D U C W M V V C X U T G Y A X L
 T W E R Z U I W R X Z L M M D B V B N J L H O L G
 C S B I G T K R O L M K J D U D K G C O V V A
 X I U Q C S A U W T M A N L O S L D R B U L L
 E K W Z L I W A D X V V A O S P P S A X F
 Y T L O C Z H Y M E R U X T X Y N W L L S
 G S P S J H R D I O Z Ñ W E L D N C X
 M P D C S M O E X A P N S A F I H
 H H P S M I Q U S Ñ V U O
 E I P U T Y O R Z
 W E J



Word Search

Find the Mission Words

O Y Z Z K V T W D Z U U H J J T S W E Z P B Z E H G F R F Z
 K U Q X A D X S E C N A L A B L A M M S L X K Q W R O N L W
 K A F C C J M N O F X U U W A B O R L R Z N Q J T G H M S U
 N U U P P H M N G D M M P M C S S O O I D X I B V I A F H J
 D U O L C L R V H D G A O O J L G B O E S J D V T R M G L Y
 M F V N T U A D W L N B J E C N A I D A R R I X L T P R O W
 O E C T O R B X O Y W D Y S K F P V A H K R U L X D C C S F
 V G H G I T M B L K P D S Z I C Z T T D S W V H U O B V O T
 V F N C M K F A Z F Q J T F S M A W O Y O F N K Z O K T R B
 S U M R P O Y I S H X W B X Q U M L D U F W A C B F W R E F
 C A D U E O L Z M A B T Q T Q H Q U B W M A I P F H W U A L
 O J R U O T P E D L N M F J E T D S U R U A T B S H X A K U
 P D L E O C E W G M V S J N S Y G P Z P P O F H M T L L Q W
 O S R T M G V M V N F U G P R B J T D P I Q O A Z I G A T B
 T A A G A A D G O V A N D E N B E R G D S W I O U W T T Z W
 V L U L Z G C M G I H H X Q J M J P C H S P R Y R Y U I A Q
 L P S R G I A H Q Q D M C S P P B G R L L B A N F M S B H O
 D C E O J N N T E D J A O E I C V X O W I E E K I O W R D Z
 S B L Y G I Z O S A N W R H A A Y S C T K T M V A N A O T G
 R V C I E Z K U N Y R A Y T H E O N E Y W T V H X I L M Q Q
 C Q G H M L L P Y P T A G G Z R T A E O D F S W H T Y R V C
 C F U K T A K W Z U W X T N E N H F R K R E K O K O D Y L R
 H N A X Z R T S R V P L F A I G E K X G X L J J L R Q B R S
 P C R O X D A E D B Y Q M O D Z R E C Z E U N S B A M U L T
 V Y I J A Y O E F X Z A T K F S M E L Z H V K O E A R K R L
 T X E Y R T E M I R A L O P T E A R U D N V Q D B N N R X A
 K E J M Z D C Z E N E R G Y L X L H Z H C Y K O F R S Y K U
 S C M U Q Z V B F P Y A A B H F D V Q J L Y W X W M A O E N
 W A T K A C Z I Y B J L Z X R U N J A V K U Q Q I W A C R C
 Z D E Y I A B N G U V W Y H S E I Z O E V T H B E V S J Z H

Words	
AEROSOLS	LOW EARTH ORBIT
AEROSOL POLARIMETRY SENSOR	THERMAL VACUUM
BLACK CARBON	NETWORK
CLIMATE CHANGE	ORBITAL
CLOUD CAMERAS	RADIOMETER
EARTH ENERGY BALANCE	RAYTHEON
LAUNCH	SOLAR IRRADIANCE
LASP	TAURUS XL
NASA	TOTAL IRRADIANCE MONITOR
TEMPERATURE	VANDENBERG

Sopa de letras

Encuentra la palabras de nuestra misión

F D R A P V S J E J W L J O G J C V P D W G N P B Y Y Q U X
E M G I S M M Ñ L U N R J X U W P M X R Q E O H L R K T Y G
Q Ñ Y E N E T C H N P W Ñ O O T N D S N L A T O T F R N Y D
N U X I J J Ñ S H L L Y Z H V R U G N I I Y Q E Y S X W I W
K A G W N Q O X Q X E T Q F K S G I Z I I P M F D M F F Z J
F L Q M R K C H A X A E Ñ A B E C E E J N I U Z S B P O X R
Z U U L B U I R F P F E Z L O N Ñ M N A R Y X U E H C O R P
U X N S V Z T I K J H A K U R N E A L A R M P Q Q D U D J X
E A J W C I E C C A Z E Z L S P S U L A X Y D C N Z B K L M
U W V C I N G A T X I R W G W K Z O Y T T S E M K P F D Ñ I
J Q X F V R R X E N Q O I T A C P T Z Y S I W U L A S P R I
S T O W A B E P M R G S F N P T H D E N U Ñ B Q B X R R T C
E Z O X O H N F P R Y O N W F E C H N N A S A R M R A D S L
Ñ G R N R G E D E Y E L L C O T R Y O L N R Z A O D R T J I
X R O S N E S B R S Ñ S G N K S K C A M B I O S I G Ñ Q A M
X Y Z U Z G N A A R J Ñ P X Q H P G O H N S K A E G C P H A
O J V L N E C C T M L Q O L K B A J A D J U N Y A X J K R T
J G N Z D C L A U J L M T Z A G G L U R S C R K Z H L E K I
T P G N T N L Y R O J A C R B N Y G A T E C O Y W A L O A C
P E A K H G D K A E U T C S X T D T J N C Q R H M V X I H O
C V R F V Ñ V P M R D M Y R H I C O O L Z J T R N N E N Ñ N
O Y P L C D C H U A A A O E I E V E R R J A E C A M A R A K
D P B H E X V S I D S T N R N R I U C E Ñ T M S F H M V V R
M R T Ñ F A T K I Q I U U O X R E X N N R I O I R C L G I S
Y G Y P C Ñ J R X N Q X C L Ñ A Z B U N A L I Ñ E N E H H V
B N I I V T Z L O S O R E A P O T B W K A L D L H N O D X X
H R O W E K D M V I E F M G J O E I Ñ R E T A G L D T X G T
D Q V V R D S I Q T L P U N L S L H B R Z C R B P W T O X B
Ñ V B U O G H V N I C X Ñ N U Ñ J E B R L T O C L N K A H J
D H Q R S V A I K Z O V D D A I I G C Ñ O P D K Ñ N B G Q F

Palabras

AEROSOLS	ORBITA DE LA TIERRA BAJA
AEROSOL POLARIMETRY SENSOR	VACIO TERMAL
CARBONO NEGRO	INTERCONECTAR
CAMBIOS CLIMÁTICO	ORBITAL
CÁMARA DE NUBES	RADIOMETRO
BALANCE ENERGÉTICO DE LA TIERRA	RAYTHEON
LANZAMIENTO	RESPLANDOR SOLAR
LASP	TAURUS XL
NASA	TOTAL IRRADIANCE MONITOR
TEMPERATURA	VANDENBERG

Match Game

Match the words to the picture

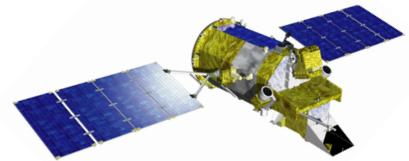
Earth



Volcano



Scientist



Sun



Glory Spacecraft



Fire



Pareo

Parea las Palabras con las fotos

TIERRA



Volcán



Científico



Sol



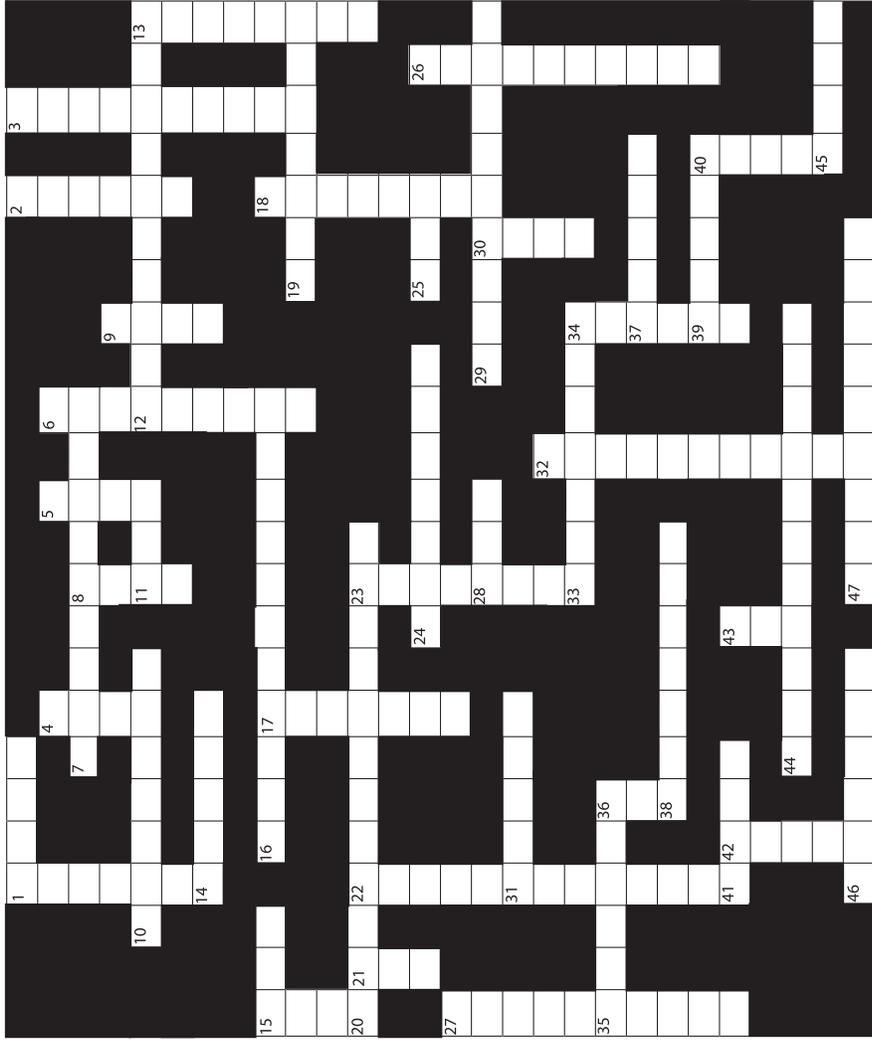
Nave espacial de Glory



Fuego



Glory Crossword Puzzle



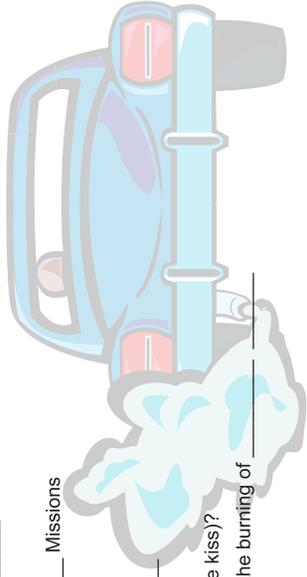
Down

1. Aerosols come from natural sources such as a _____
2. Glory will _____ in 2009
3. Glory: _____ the Earth's Energy Budget
4. Acronym for National Aeronautics & Space Administration
5. Complete the acronym for the Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES _____)
6. The Glory Mission will be _____ solar energy
8. Which organization built the TIM Instrument?
9. Cloud Camera Manufacture
13. Glory Launch Vehicle
15. Acronym for Goddard Space Flight Center
17. Sun's direct & indirect effect on Earth's _____
18. Who developed the Aerosol Polarimetry Sensor?
21. Acronym for Low Earth Orbit
22. The Glory Mission will increase our _____ of the Earth's Energy Budget
23. Glory will observe _____ and solar irradiance
26. The TIM is a scientific _____ on the Glory Satellite
27. Collect data on the properties of aerosols in the Earth's _____
30. Acronym for Earth Science Projects Division
32. Heat increases _____
34. Solar _____ comes from our sun
36. Acronym for Total Irradiance Monitor
40. An average solar cycle is eleven _____
42. The primary _____ to the Earth's energy balance comes from our sun
43. Acronym for Aerosol Polarimetry Sensor
45. Another name for desert dust

Across

1. Acronym for Launch site on the Central Coast of California
7. Another name for spacecraft
10. Aerosols come from both _____ sources and human sources
11. Acronym for Space Launch Complex
12. What does the acronym S/C mean?
14. Glory will _____ the Earth within the A-Train
15. Acronym for Goddard Earth Sciences
16. _____ soot
19. Aerosols remain poorly measured and may represent the largest uncertainty in our understanding of climate _____
20. Used for cloud clearing activity on the Glory Spacecraft
24. Which organization is responsible for the Glory Mission Operations?
25. Acronym for Ground Support Equipment

28. Fun in the _____
29. A person who studies data from the Glory Spacecraft to better understand how aerosols & Solar irradiance effects our climate is called a _____
31. _____ Irradiance
33. GSFC is the home Center for the Earth _____ Missions
35. The sun provides heat to our _____
37. Terra or mother is another name for _____
38. The Glory Project is an Earth Science _____
39. The _____ Project
41. What Goddard Institute is in NY (answer sounds like kiss)?
44. Aerosols can come from _____ human sources, such as the burning of _____
46. Glory is flying in the _____
47. Another name for watching is _____



Match the words: English & Spanish

Se corresponden con los términos: Inglés y español

Sun

Espacio

Atmosphere

Saldo

Satellite

Sol

Balance

la luz del sol

Earth

Atmósfera

Observing

TIERRA

Space

Observación

Sunspots

Entendimiento

Understanding

Satélite

Sunlight

Manchas solares

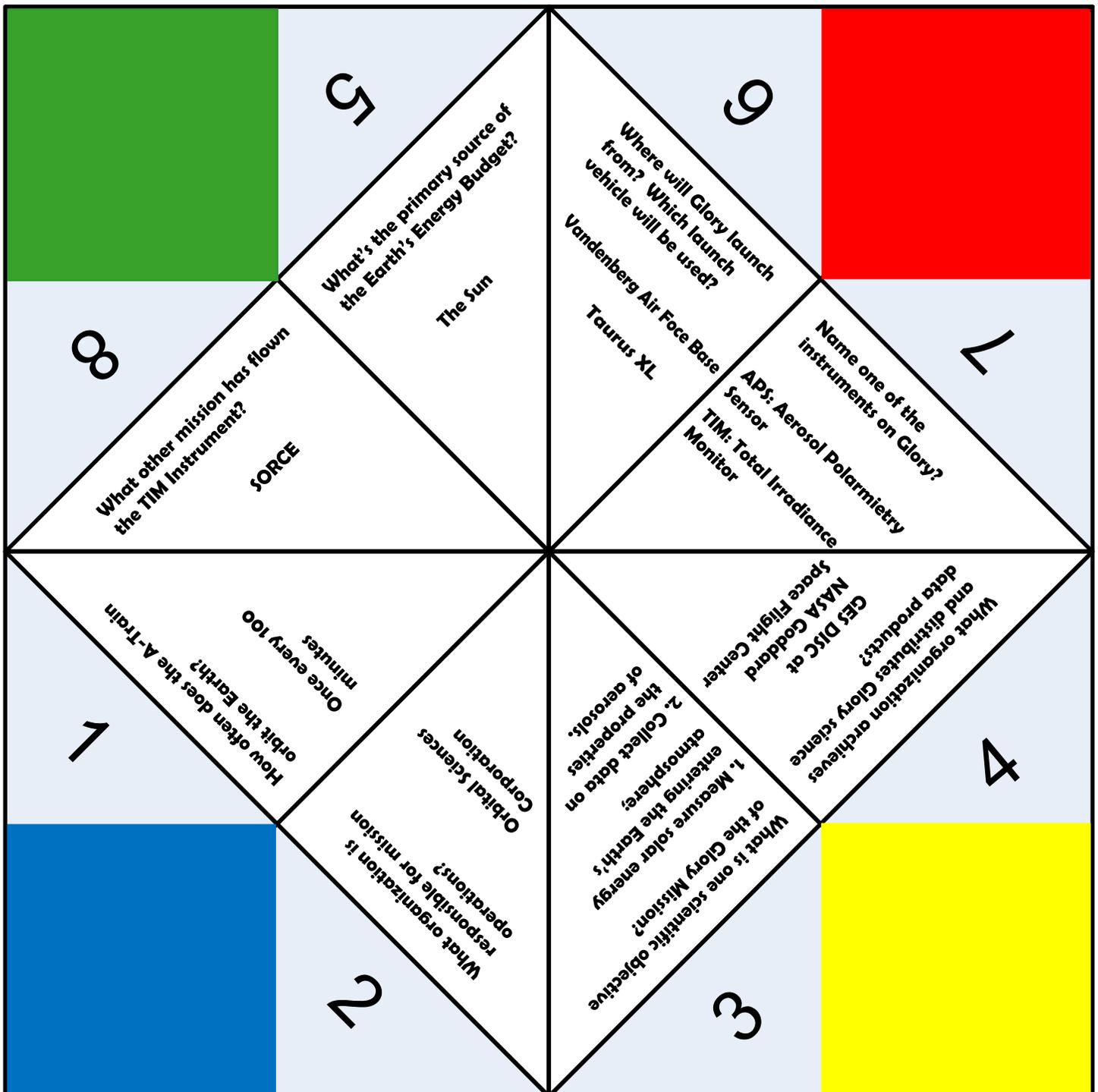


Glory Question and Answer Flower

Instructions:

Cut out the flower, fold, and play the game!

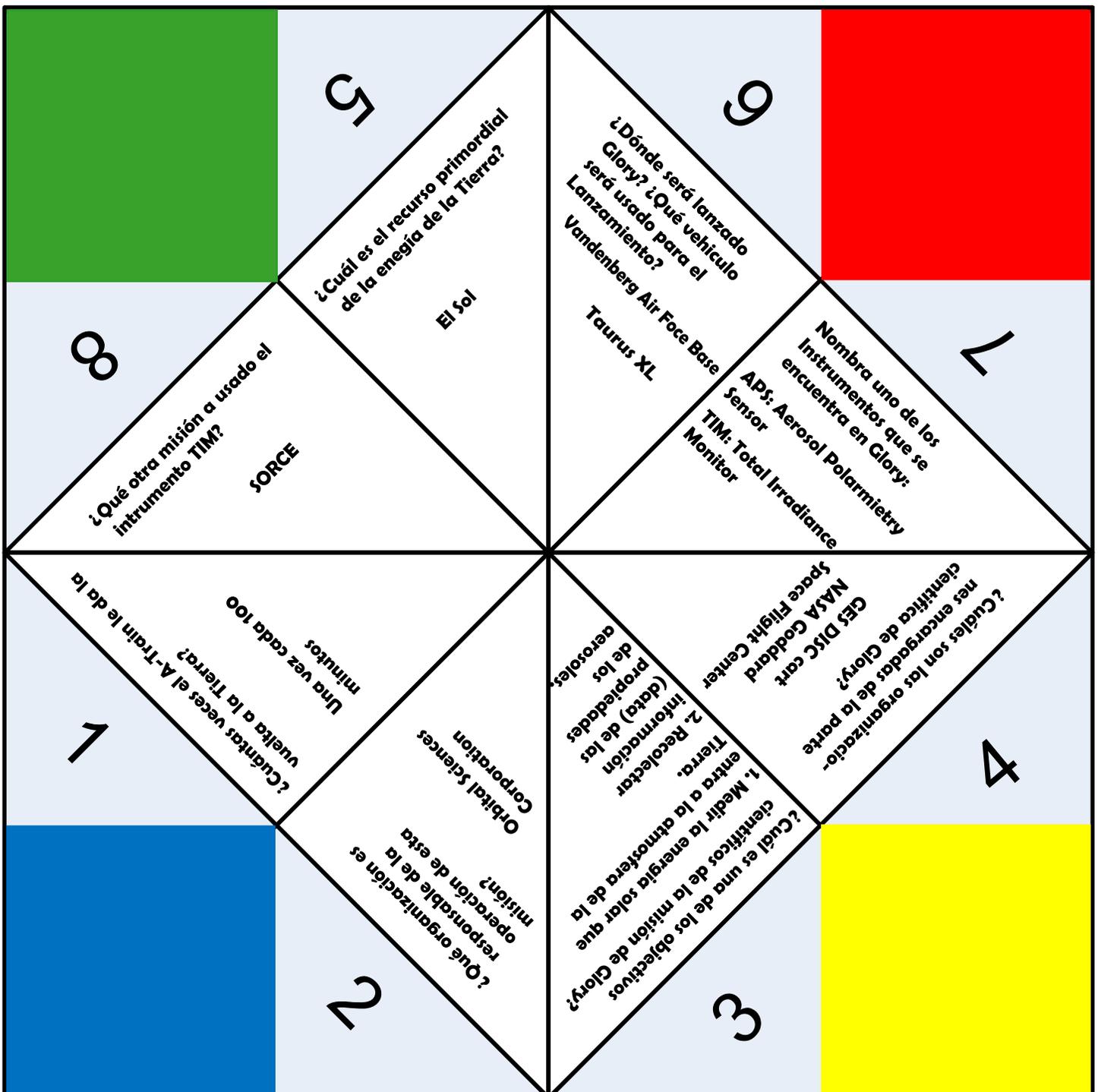
For folding instructions visit the Glory website kids page:
glory.gsfc.nasa.gov



La Boquita de Glory, ¡Pregunta y te contesta!

Instrucciones:

Corta la boquita, dóblala como indican las líneas y juega.
Para más información visita la página electrónica de Glory:
glory.gsfc.nasa.gov

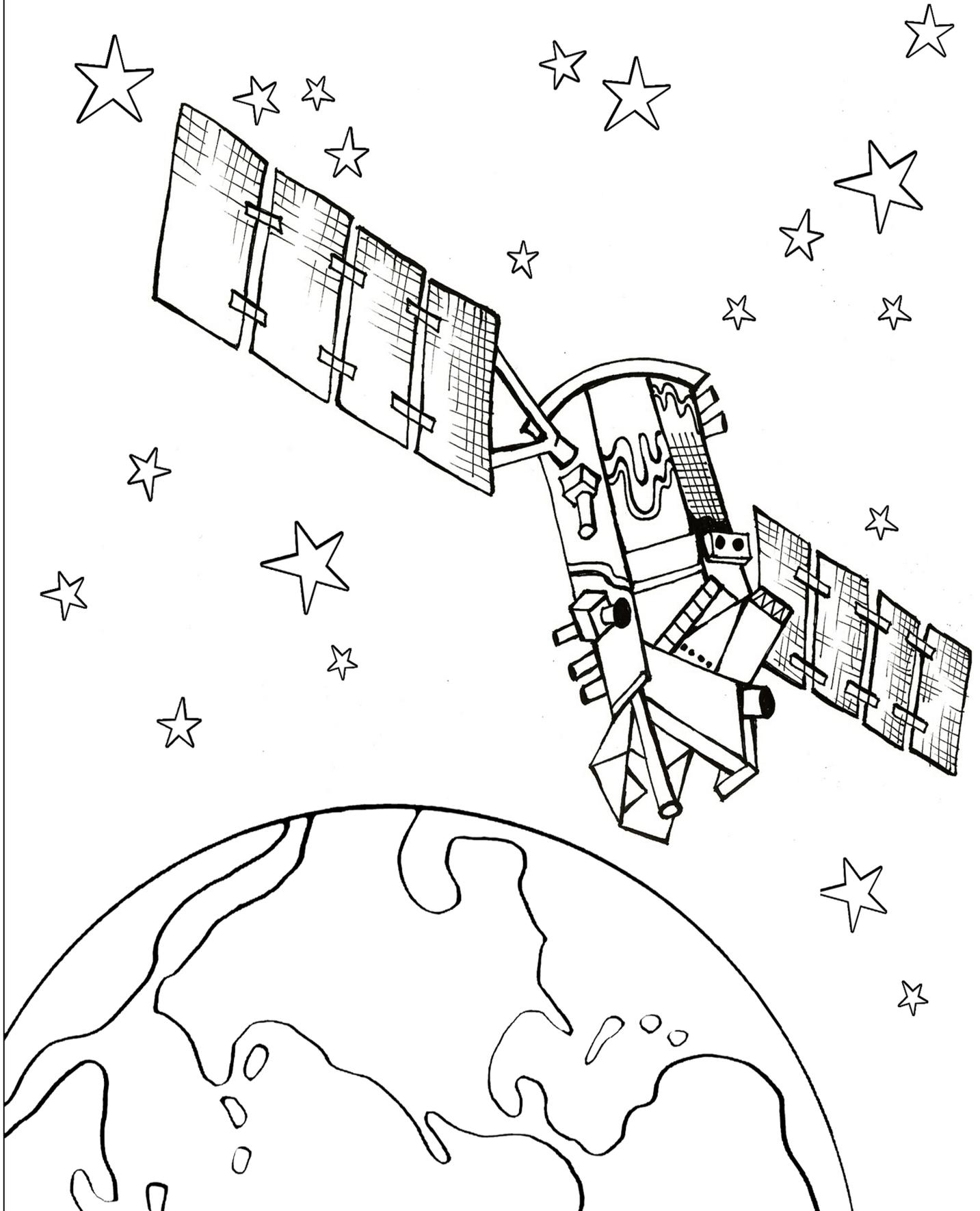


Coloring Pages

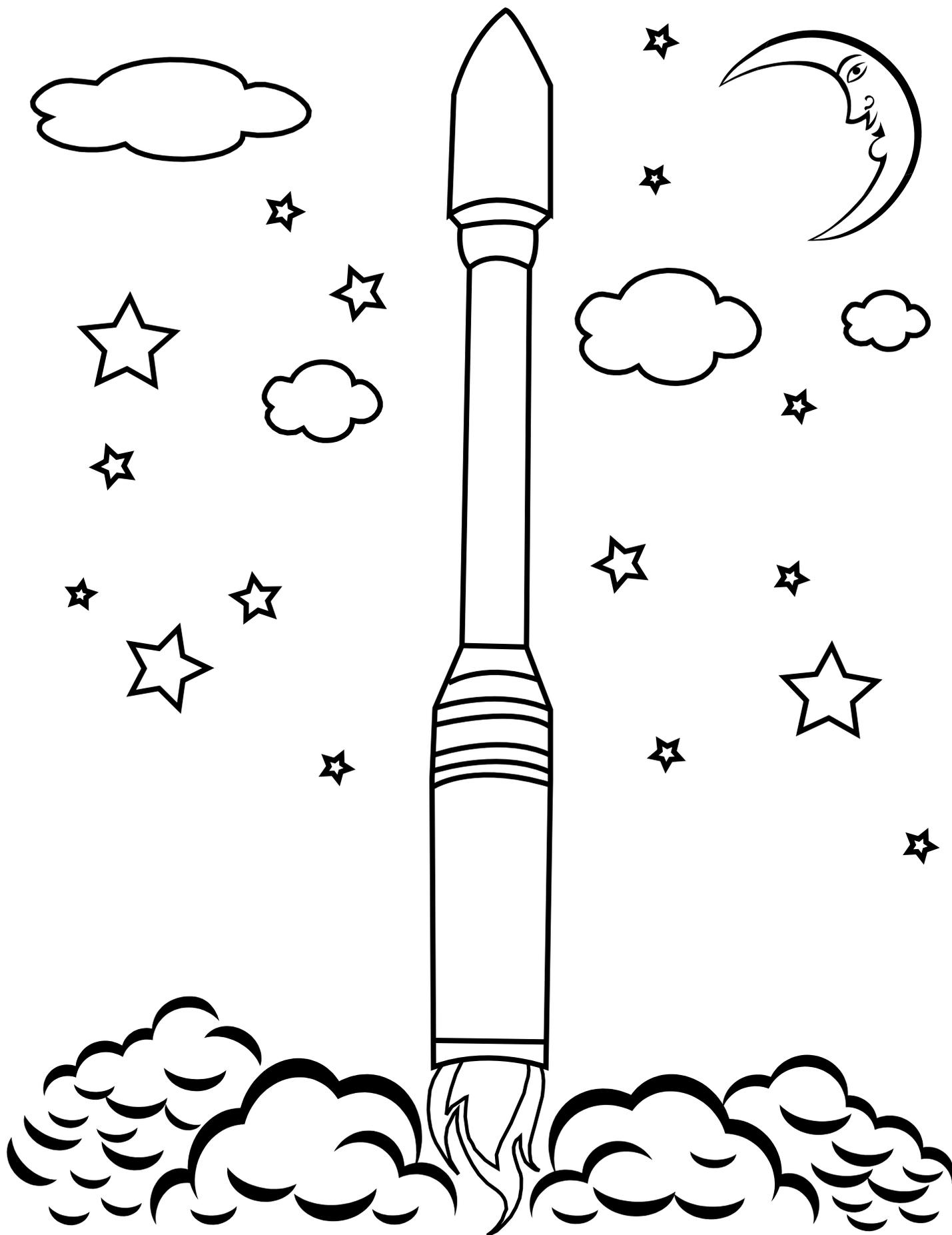
Página para Colorial



Color the Glory Spacecraft below!
iColorea a Glory!



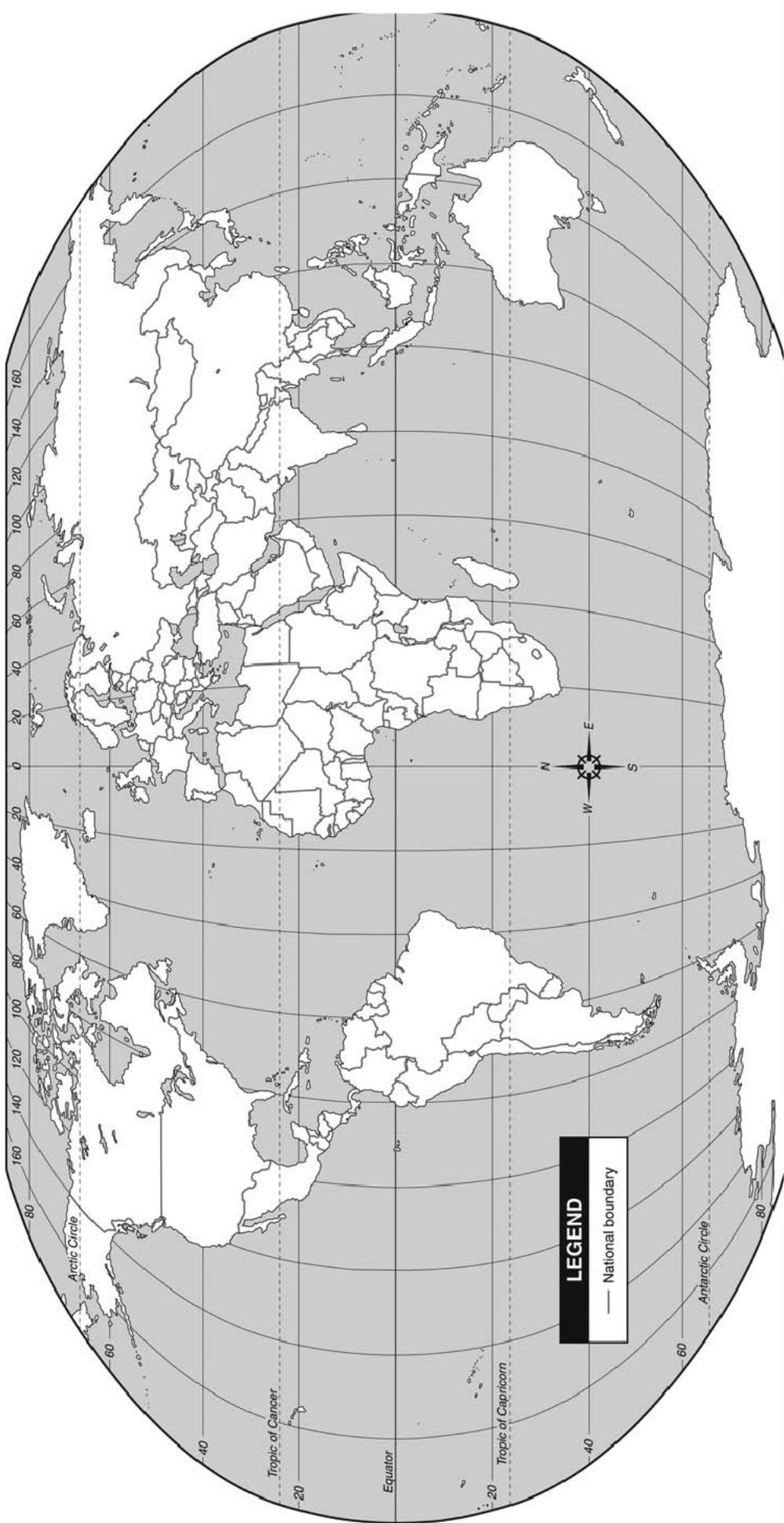
Color the launch vehicle!
¡Colorea la Cohete!



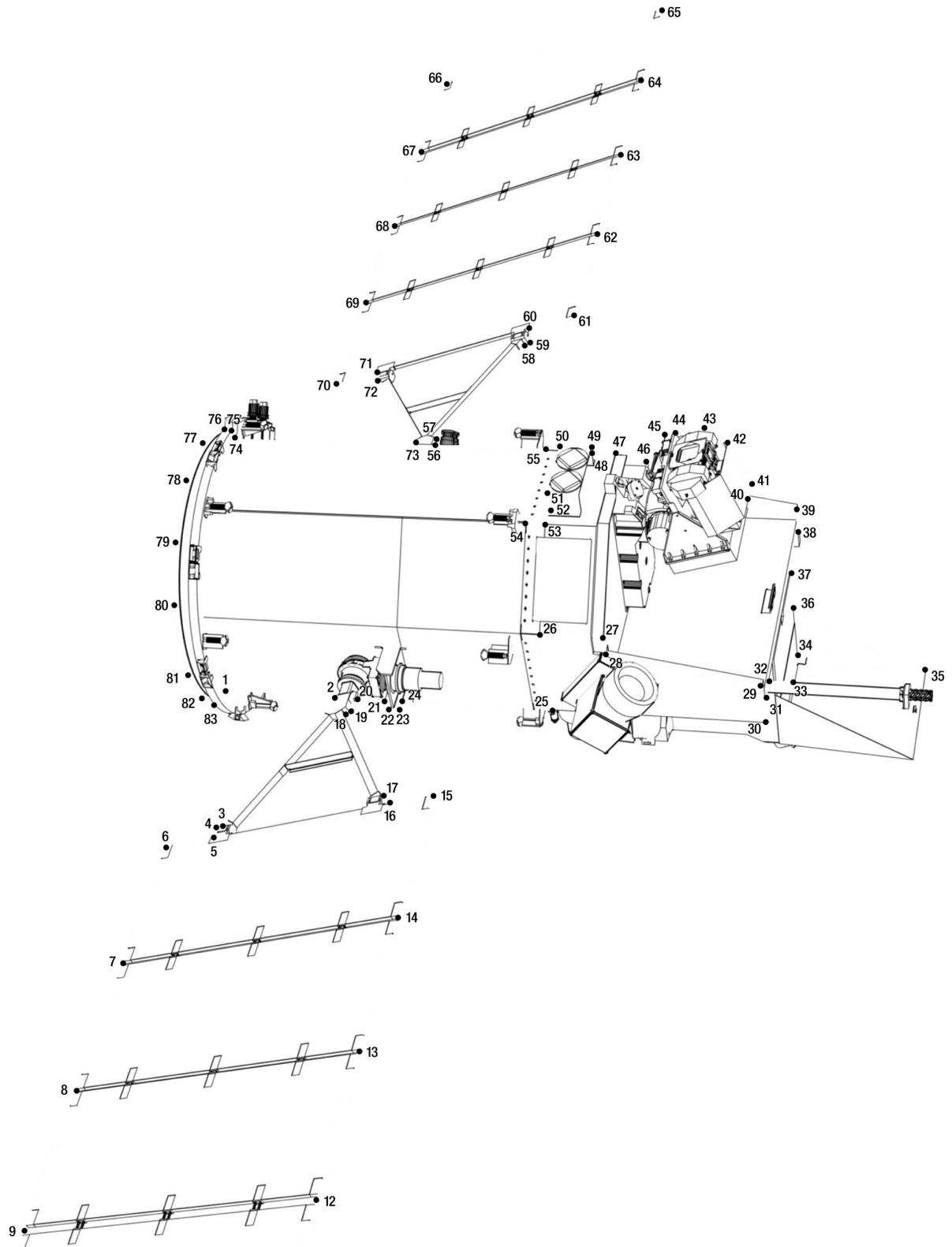
Color the Earth!
¡Colorea la Tierra!



Color the world map!
¡Colorea el mapa de mundo!

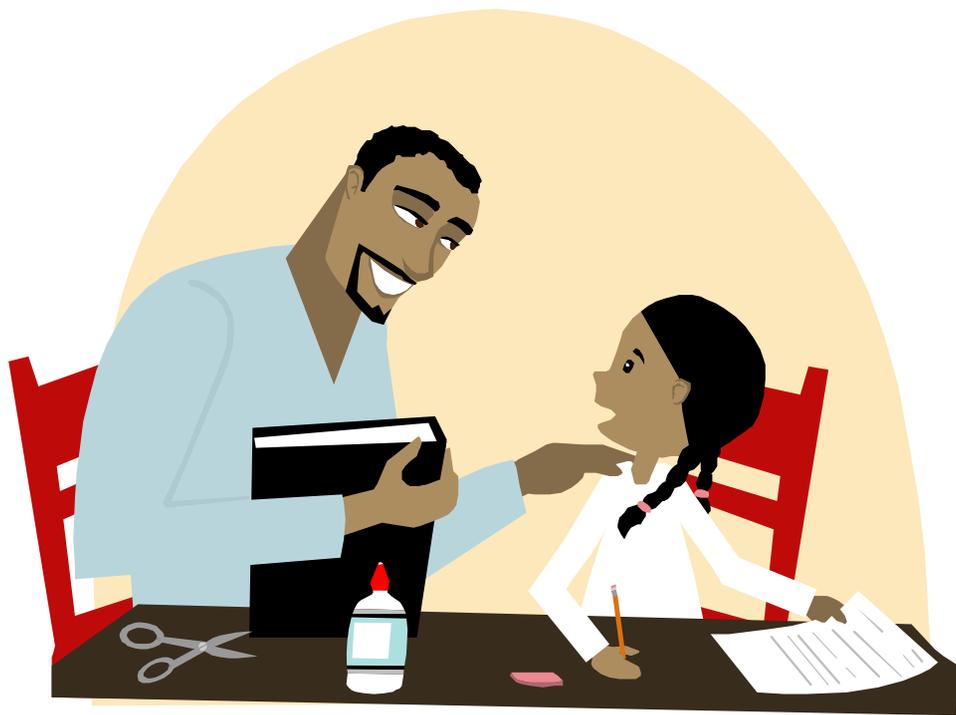


Connect-the-Dots Conecta los puntos



Make your own Models!

Parents Assistance Required



¡Crea tus propios modelos!
Los padres la asistencia necesaria

TAURUS

Model 3210

92 inch payload fairing

Scale 1:96



Launched May 20, 2004 with ROCSAT-2 Taiwanese remote sensing satellite from Vandenberg AFB, CA.



Step 1 – Central Body

1. Assemble center section from the bottom up, starting with Part B.
2. See the notes on how to use the B and F Parts.
3. The seam will line all the way up.
4. Glue the cable runners to card stock and then on to the shaded areas of Part D.

Parts F, F1 and E-F Connector

Part F1
Part F
Part E
Part D
Part C
Part B
Part B1

Parts B, B1 and B1 Spacer

Step 2 – Castor Body

1. Assemble Part A and glue Part A1 inside Part A, flush with the bottom.
2. Glue part A2 to cardstock and glue inside Part A. See note.
3. Assemble Part Z into a cone. Roll and glue Part Z1 inside Part Z with printing on the inside.
4. Glue Z Parts to Part A1.

Part A

Part A1

Part A2

Part Z

Part Z1

Parts A, A1 and A2

Part A2
Part A1
Part A

Step 2A

Slide Part A over part B and cover light yellow section. Glue in place, aligning seams on both sections.

Step 3 – Payload Fairing

1. Assemble Part G and H and glue together. Glue Part G1 inside bottom of Part G.
2. Continue through part K, using a toothpick to press J-K connector to part K.
3. Use of the K-L Connector is optional, and may not be necessary.

Step 4 – Final Assembly

Glue fairing section to the central section. Note, that the seams will be 90° off, with all the logos lining up in the front of the rocket.

90°

How to use connectors

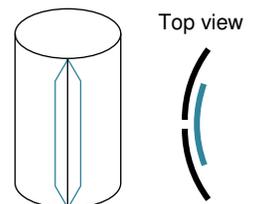
1. Cut out the connector and cut along small lines to make one side a line of 'tabs.'
2. Roll into a tube and glue inside the larger diameter tube.
3. Fold the tabs in slightly and apply some glue.
4. Attach the cone, using a small wooden or plastic rod to press the tabs to the inside of the cone.

Pictures of Finished Model



Glue Tabs

Glue sections into tubes using the connector to keep the joint flush.

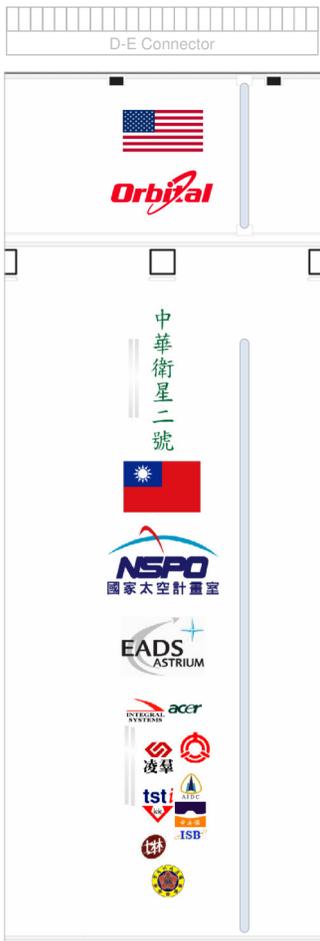


Special thanks to Carlos Niederstrasser. To find out more about the Taurus launch vehicle, go to Orbital's website at <http://www.orbital.com/>



Paper model by Erick Muñoz, ©2008. Find more models at <http://www.ericksmodels.com>.

Do not copy. Not for commercial purposes. Private use only.



Part D

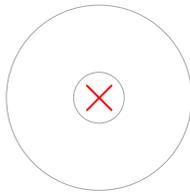


Part Z



Part Z1

Part A2
Glue to cardstock



Part A1

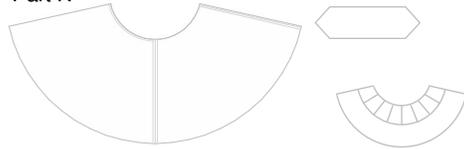


Part L

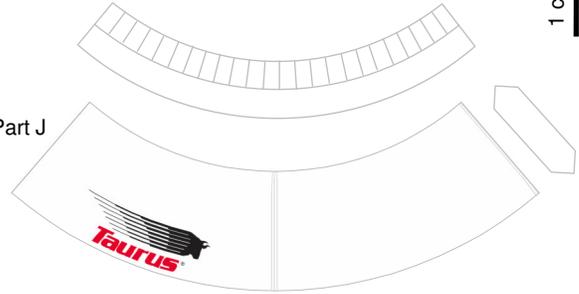


Spare

Part K



Part J



1 inch

1 cm

1 cm

1 inch



H-J Connector

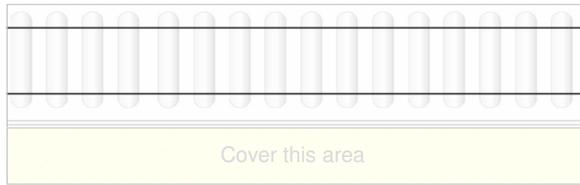


Part H



C-D Connector

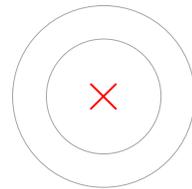
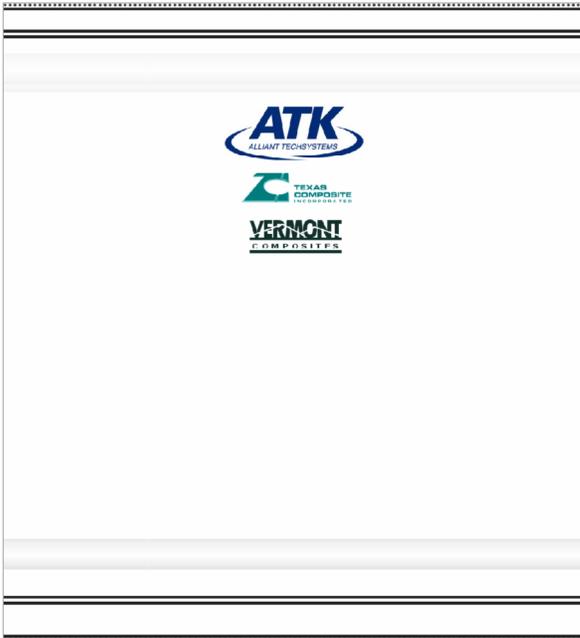
Part B



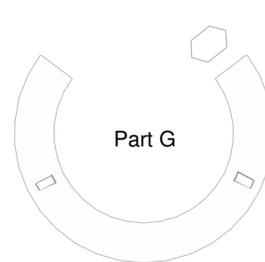
Cover this area



Part B1 Spacer



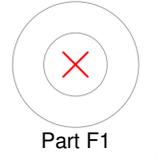
Part B1
Glue to cardstock



Part G

Part G1

Glue to cardstock



Part F1



G-H Connector

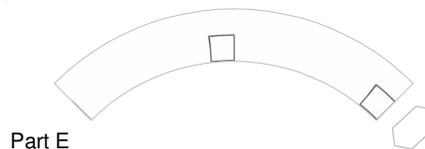


Part F

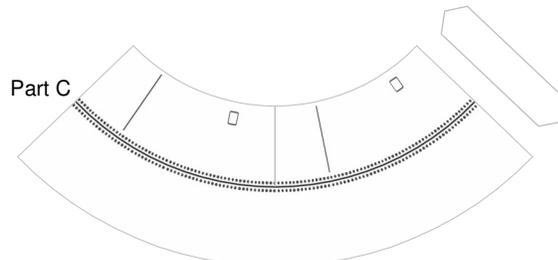


E-F Connector

Part A



Part E



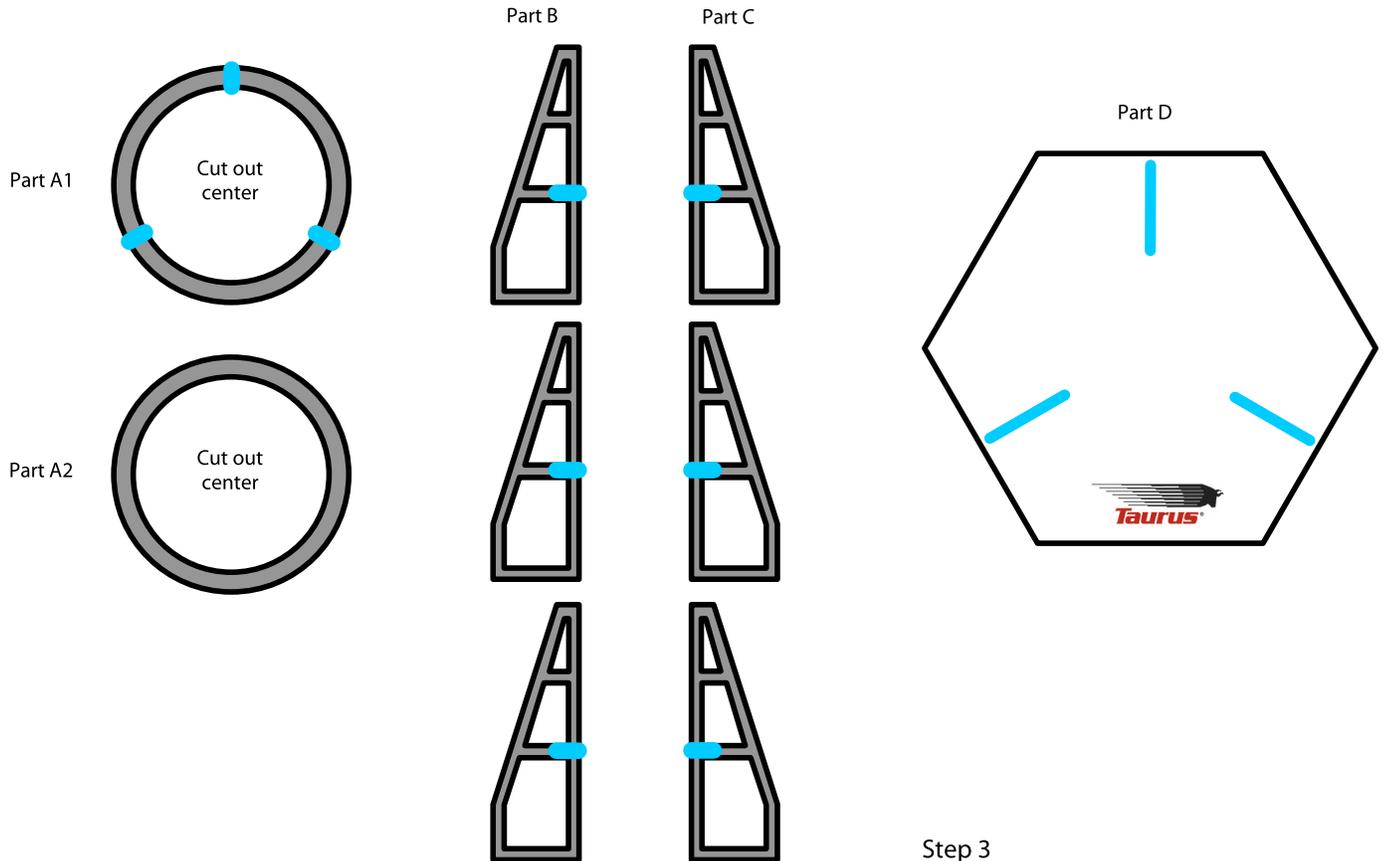
Part C



B-C Connector

STAND FOR TAURUS ROCKETS

This stand will fit any 1:96 scale Taurus rocket from Erick's Models at <https://www.ericksmodels.com>



Instructions:

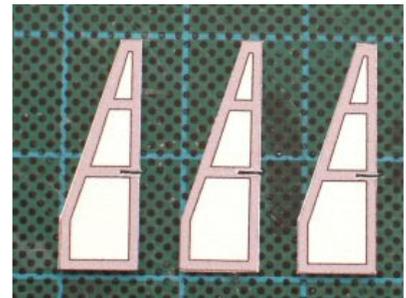
Note: Print this stand on medium weight cardstock

1. Cut out A1 and A2 and glue to same card stock thickness as you printed it on.
2. Cut out B and C parts and glue back to back. Allow to dry thoroughly.
3. After B and C are dry, cut out blue line to make a notch the same thickness as the double-thick A parts.
4. Slide BC assemblies to part A1 on blue lines and glue in place. Glue assembly to part D on the blue lines.
5. Glue part A2 on top of BC assemblies.
6. When dry, slide rocket into stand and enjoy.

Optional: Before step 4 glue part D to thick cardstock or cardboard to make the base sturdier.

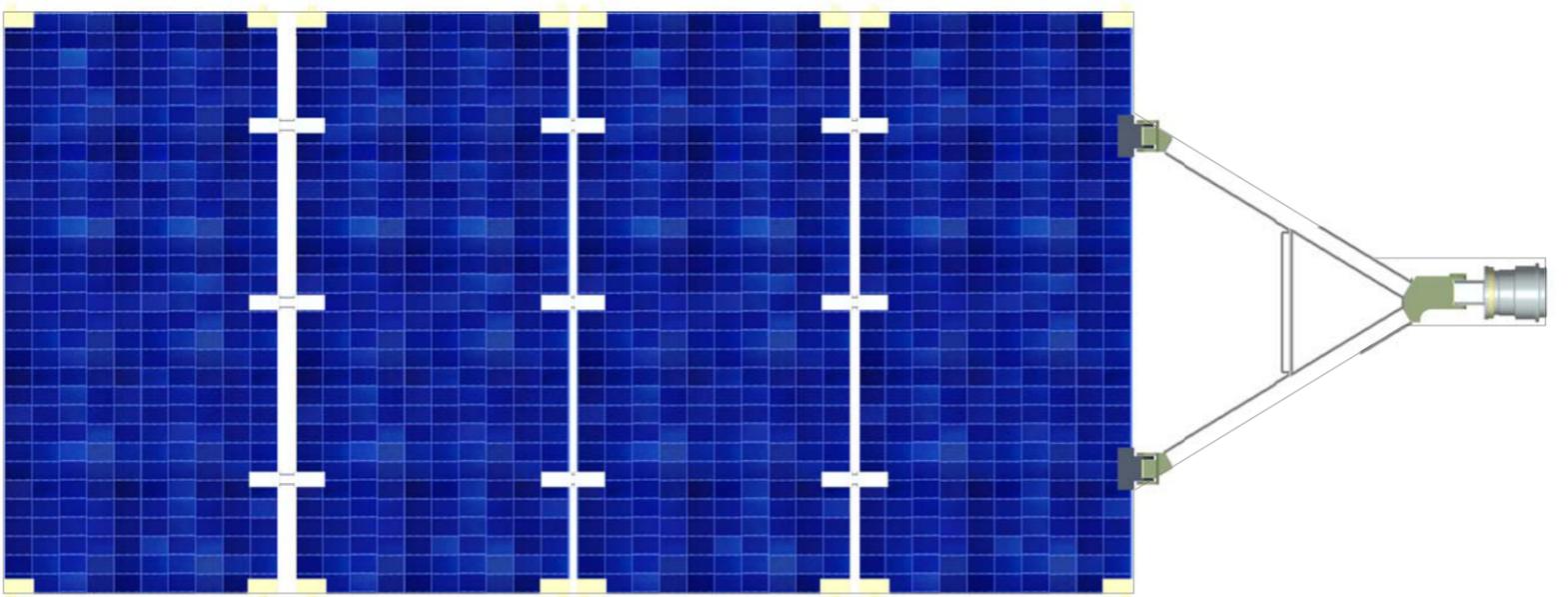
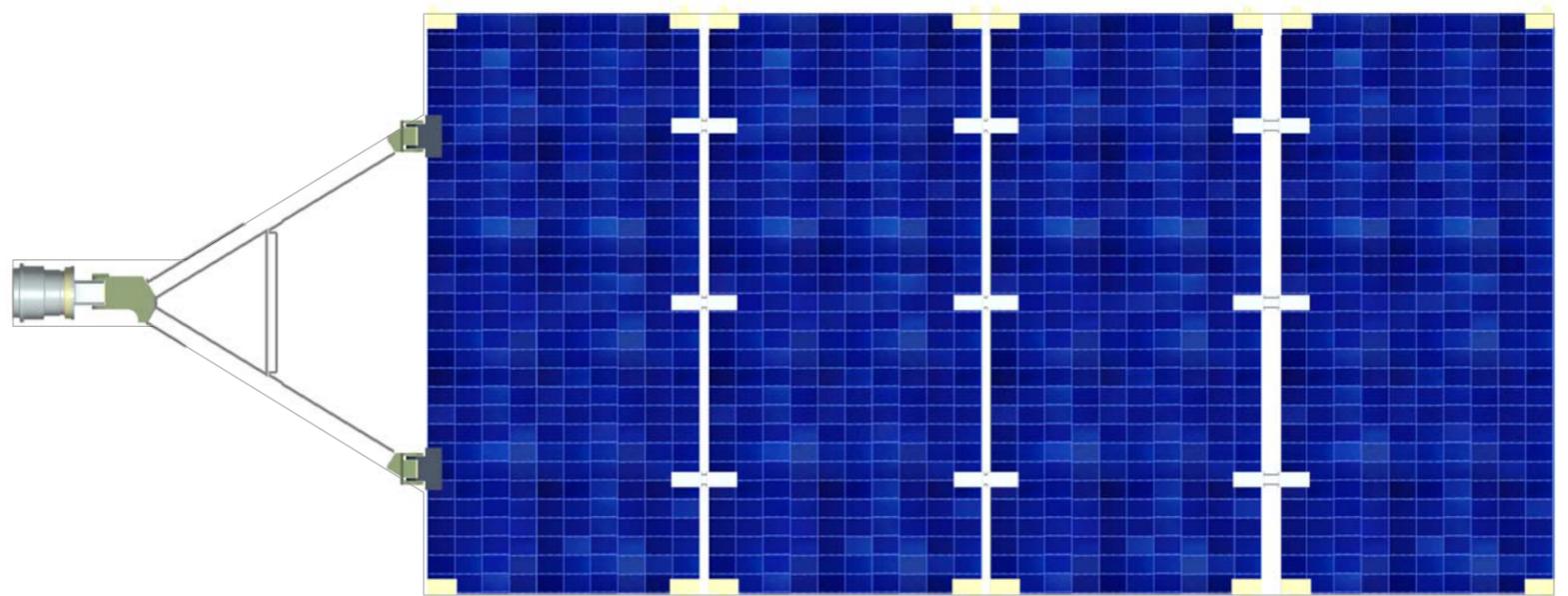
Alternate Method: Cut part A1 on the blue lines and don't cut notches in step 3. Glue BC assemblies to part D and glue the 3 parts of A1 to the blue lines on the BC assemblies. Continue with step 5.

Step 3

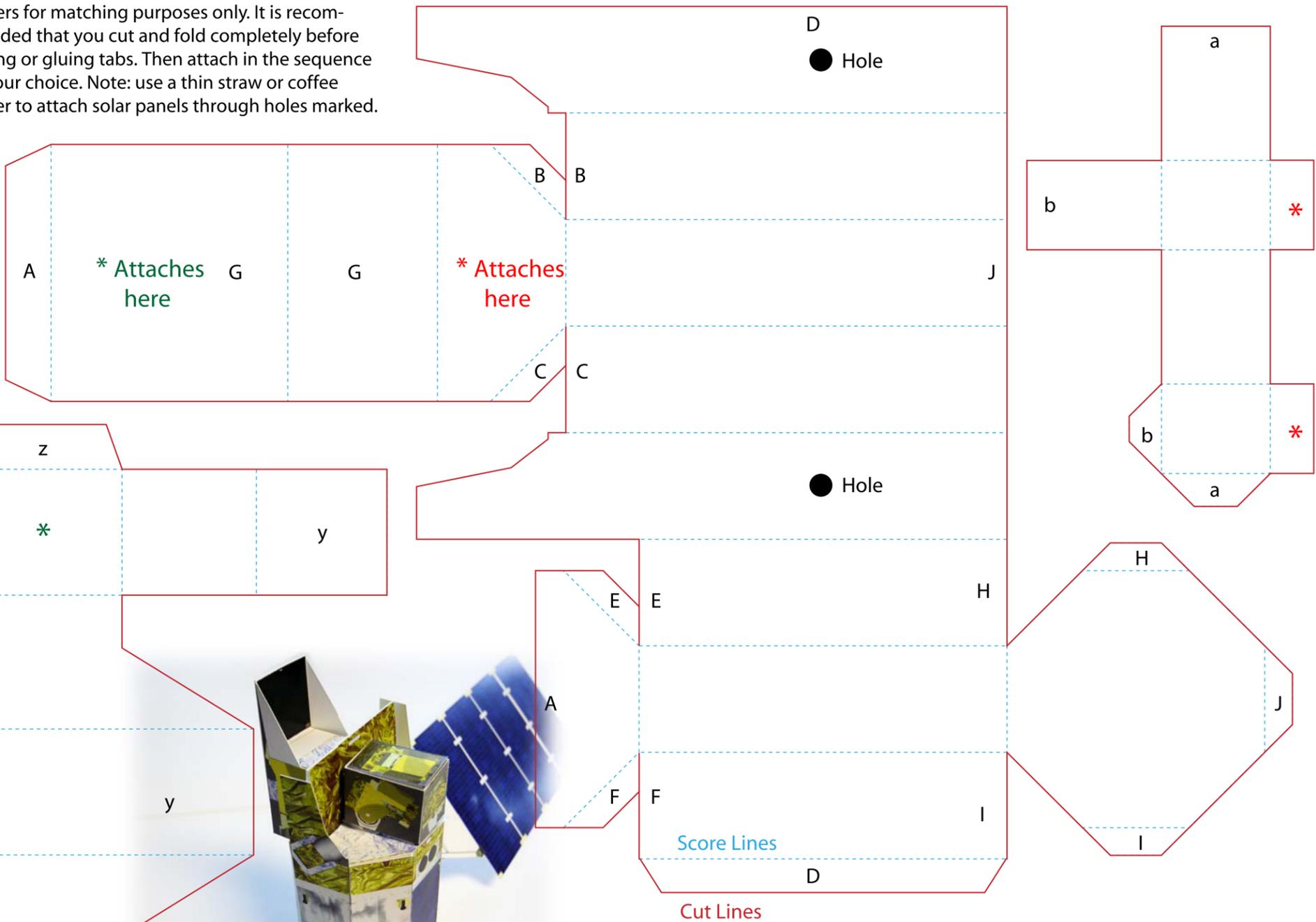


Finished stand

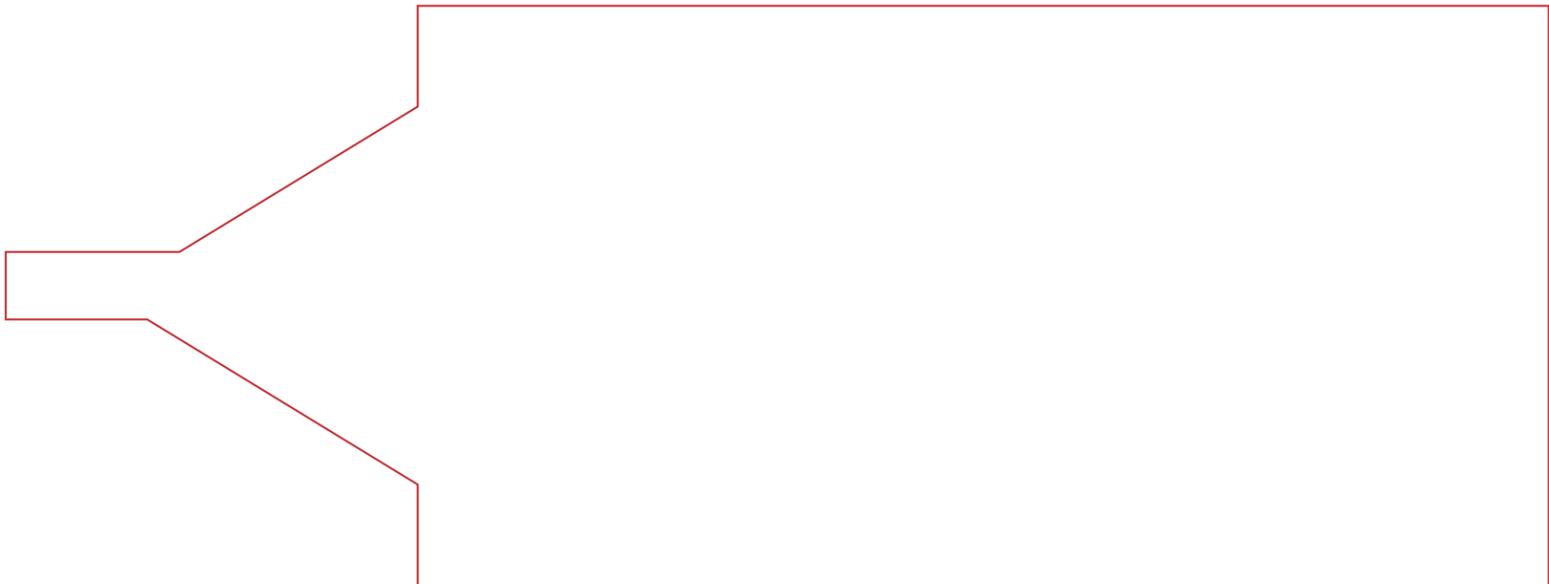




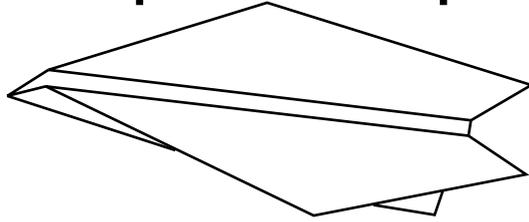
Letters for matching purposes only. It is recommended that you cut and fold completely before taping or gluing tabs. Then attach in the sequence of your choice. Note: use a thin straw or coffee stirrer to attach solar panels through holes marked.



Cut and score lines for reference only. Use lines on other side for most accurate alignment.

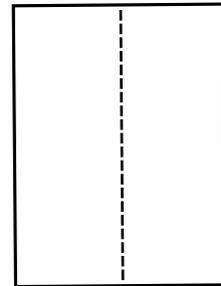


The Rapier Paper Airplane



Folding Instructions

1. First take a rectangular (8 1/2" by 11") sheet of paper and fold down the center dotted line on DIG. 1 opening it out again afterwards.



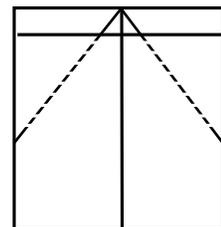
DIG. 1

2. Take the first 1 cm (1/2") of the rectangular sheet and fold it up along the dotted line in DIG. 2.



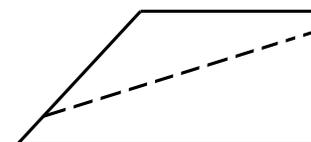
DIG. 2

3. Fold the flap over and over until about 3/8 of the length of the sheet is folded in this concertina fashion as in DIG. 3. This should give a heavy and thick front lip.



DIG. 3

4. Now fold along the two dotted lines in DIG. 3 bringing the top edges into the center line and fold along the center line to give DIG. 4 as a side view.



DIG. 4

5. Fold the wings down along the dotted line in DIG. 4 as shown above on either side of the center. Now the plan is complete.

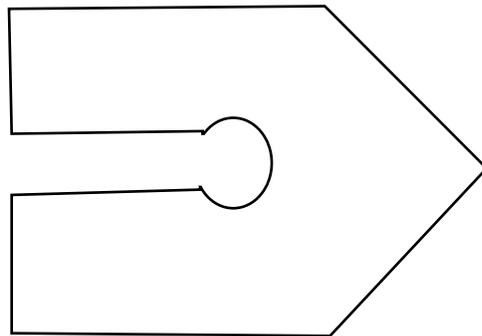
Flying Lesson

Just hold the rapier about 1/4 of it's length from the nose tip and throw it overarm quite gently. If you want the plane to circle make one wing higher at the back than the other (but only slightly). This will make the plane circle with the lower wing towards the center of the circle. Be careful not to hit anyone.

Rocket Paper Airplane

Folding Instructions

Cut out the shape shown below from lightweight cardboard, the kind used in cereal boxes. This shape should be about 1 inch long.



Flying Lesson

Place the rocket on the surface of a sink of pure water (rinse the sink out first; there must be no soap in the water). Now drip some washing up liquid into the hole in the center of the rocket cut out. The rocket should shoot across the water.

This is showing the effect of surface tension. At the back of the rocket where the washing up liquid exudes the surface tension becomes zero but is still high elsewhere around the rocket. Therefore the resultant force propels the rocket forward. The sink will have to be emptied and refilled before you do this again. This is bad for the environment in the amount of water you use; please don't do this too many times.

Glory

Visit Glory at:

glory.gsfc.nasa.gov

<http://www.facebook.com>

Search: Glory Mission

