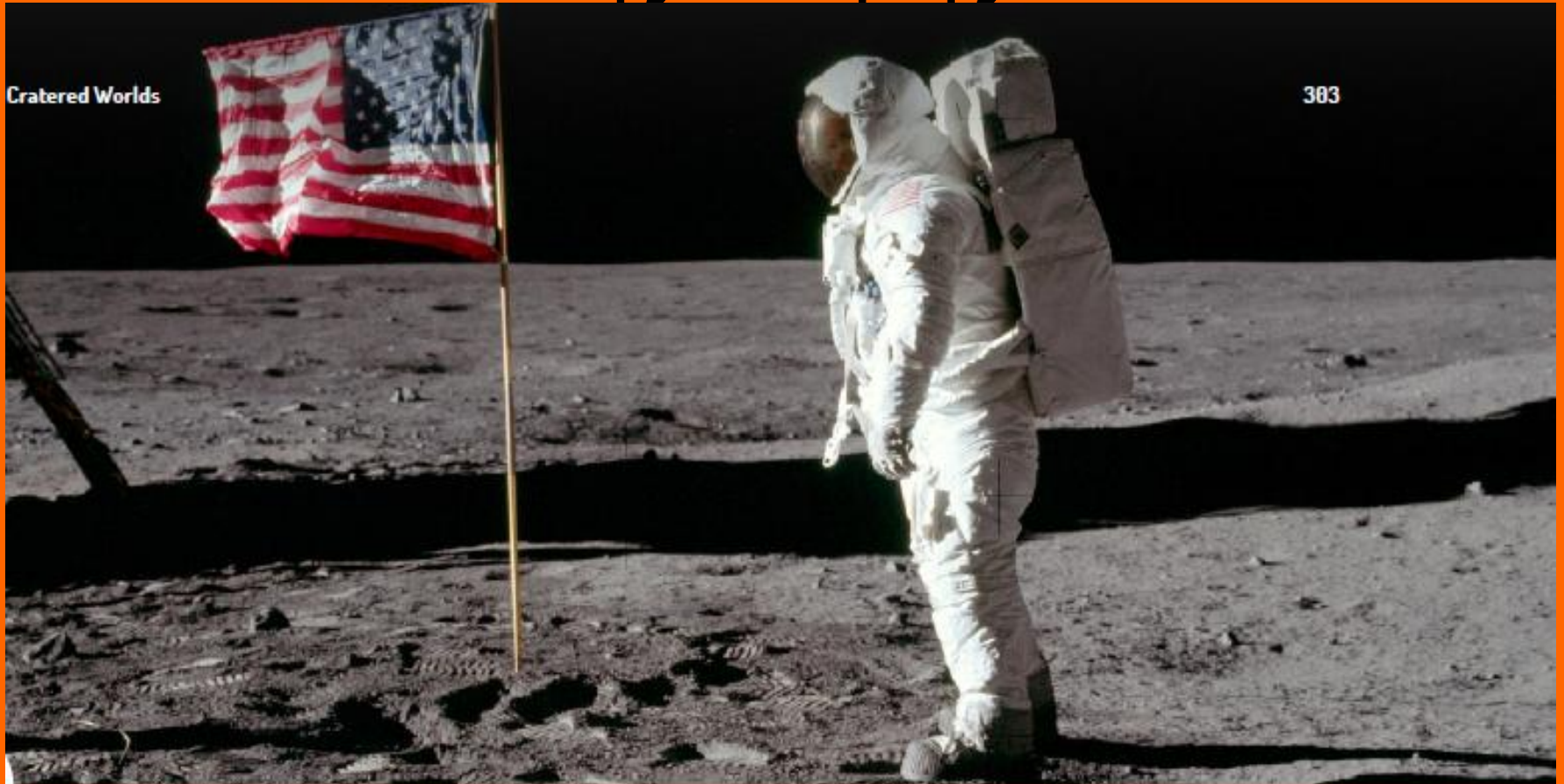


Κόσμοι κρατήρων

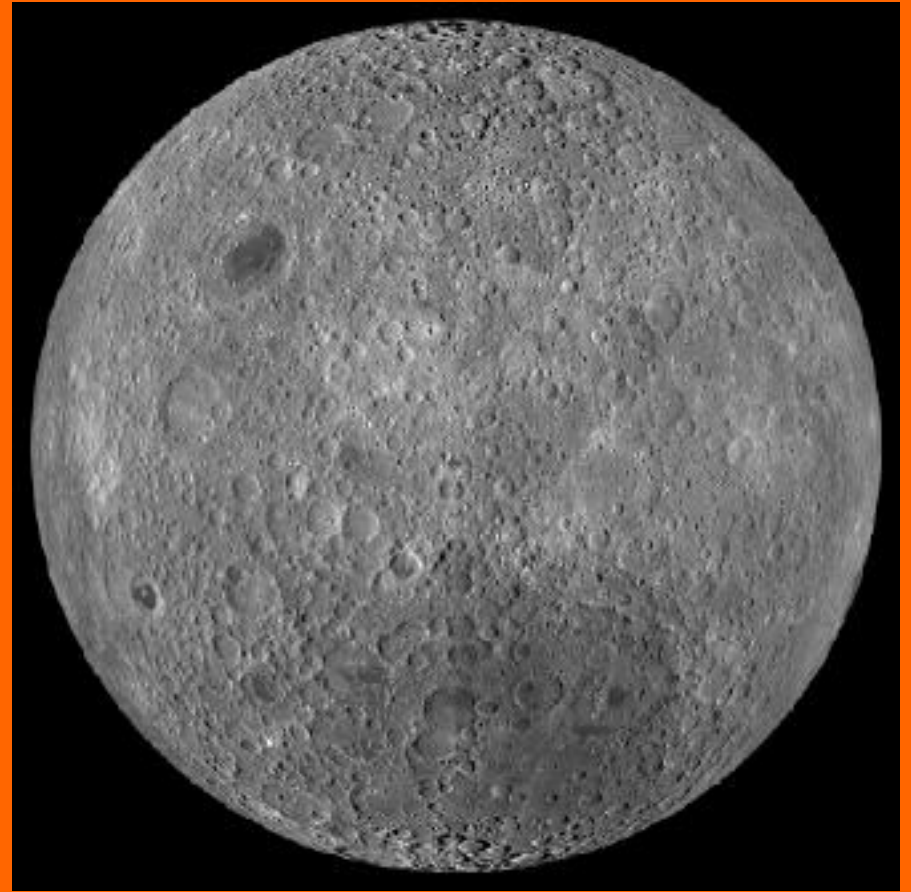
Η. Γαβρίλης

Αpollo 11-Edwin Aldrin στην επιφάνεια της Σελήνης



- Επειδή στη Σελήνη δεν υπάρχει ατμόσφαιρα, ωκεανοί ή γεωλογική δραστηριότητα, τα πατήματα (ίχνη) των αστροναυτών, θα παραμείνουν στο σεληνιακό έδαφος για εκατομμύρια χρόνια (NASA/Neil Amstrong).

Η θεατή και η αθέατη πλευρά



- Οι δυο πλευρές της Σελήνης: Η αριστερή εικόνα δείχνει μέρος του ημισφαιρίου που είναι ορατό από τη Γη-Η ορατή πλευρά που είναι διαρκώς στραμμένη προς τη Γη.
- Η δεξιά εικόνα δείχνει μέρος του ημισφαιρίου το οποίο δεν είναι ορατό από τη Γη- η αθέατη πλευρά που δεν είναι στραμμένη προς τη Γη.

Ένας επιστήμονας στη Σελήνη



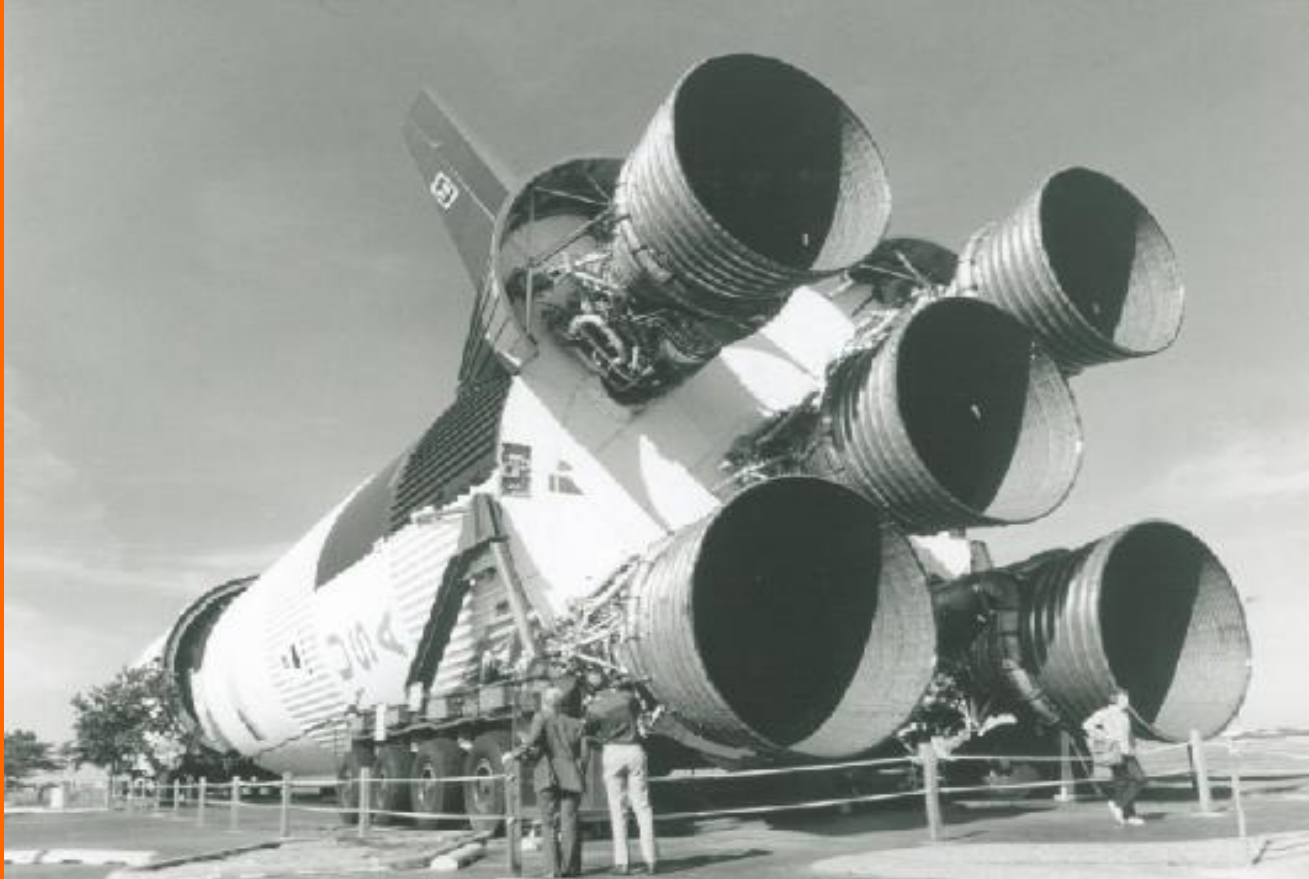
- Ο Γεωλόγος (και αργότερα γερουσιαστής των ΗΠΑ) Harrison Schmitt μπροστά από ένα μεγάλο ογκόλιθο στην κοιλάδα Littrow στα άκρα σεληνιακών ορεινών όγκων. Παρατηρήστε πόσο μαύρος είναι ο ουρανός στην χωρίς ατμόσφαιρα Σελήνη. Δεν υπάρχουν ορατά αστέρια επειδή η επιφάνεια φωτίζεται έντονα από τον Ήλιο και συνεπώς η έκθεση δεν είναι αρκετή για να αποκαλύψει αστέρια.

Σεληνιακά δείγματα



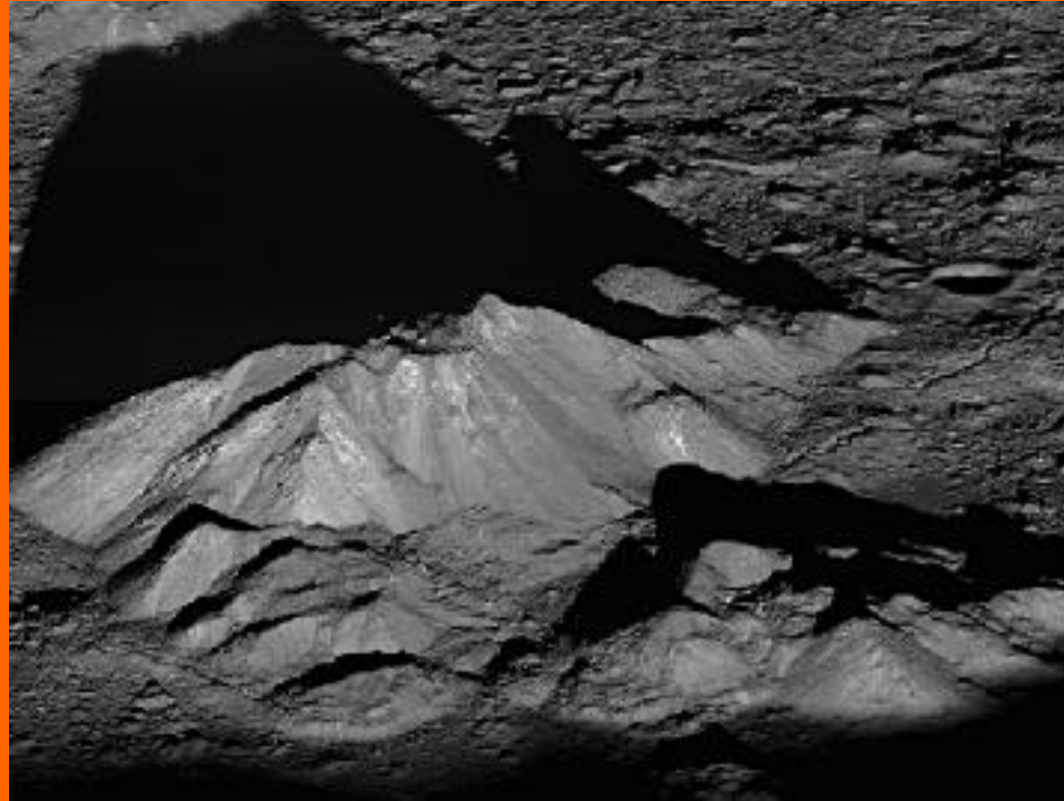
- Σεληνιακά δείγματα που συλλέχθηκαν από το πρόγραμμα Απόλλων, αναλύονται και αποθηκεύονται στις εγκαταστάσεις της NASA στο Johnson Space Center στο Huston του Texas. Εδώ μία τεχνικός εξετάζει ένα δείγμα βράχου χρησιμοποιώντας γάντια σε ένα απομονωμένο περιβάλλον ώστε να αποφευχθούν οι προσμίξεις που θα αλλοιώσουν το δείγμα.

Σεληνιακός Πύραυλος-Αξιοθέατο



- Ένας από τους πυραύλους Saturn 5 του προγράμματος Απόλλων προς τη Σελήνη που δεν χρησιμοποιήθηκαν, είναι τώρα τουριστική attraction στο Johnson Space Center της NASA στο Huston. Στο μεταξύ έχει μετακινηθεί σε εσωτερικό χώρο σε σχέση με τότε που ελήφθη η photo.

Ανατολή στον κρατήρα Tycho



- Ανατολή του ηλίου στις κεντρικές βουνοκορφές του κρατήρα Tycho, όπως απεικονίζεται από το Lunar Reconnaissance Orbiter της NASA. Το Tycho, διαμέτρου περίπου 82 χιλιομέτρων, είναι ένας από τους νεότερους πολύ μεγάλους σεληνιακούς κρατήρες. Το κεντρικό βουνό υψώνεται 12 χιλιόμετρα πάνω από το δάπεδο του κρατήρα. (NASA / Πανεπιστήμιο της Αριζόνα)

Σεληνιακά Highlands



- Τα παλιά και σε μεγάλο βαθμό σημαδεμένα από κρατήρες, σεληνιακά υψίπεδα αποτελούν το 83% της επιφάνειας της Σελήνης. (Apollo 11 Crew/NASA)

Σεληνιακό βουνό



- Αυτή η φωτογραφία του Mt. O Hadley στην άκρη του Mare Imbrium τραβήχτηκε από τον Dave Scott, έναν από τους αστροναύτες του Apollo 15. Παρατηρήστε τα ομαλά περιγράμματα των σεληνιακών βουνών, τα οποία δεν έχουν σμιλευτεί από νερό ή πάγο. (NASA / Apollo Lunar Surface Journal)

Lunar Maria



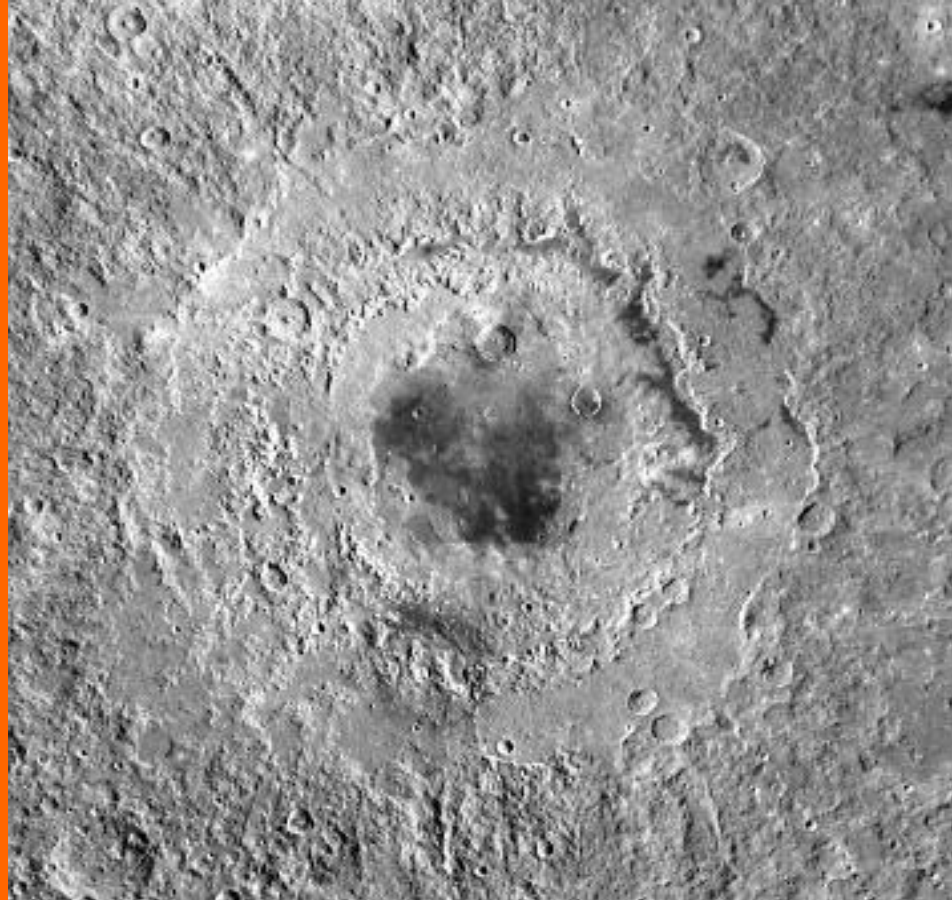
- Περίπου το 17% της επιφάνειας της Σελήνης αποτελείται από Maria - επίπεδες πεδιάδες από βασαλτική λάβα. Αυτή η άποψη του Mare Imbrium δείχνει επίσης πολλούς δευτερεύοντες κρατήρες και στοιχεία-ίχνη υλικού που εκτοξεύτηκε από τον μεγάλο κρατήρα Copernicus στον πάνω ορίζοντα. Το Copernicus είναι ένας κρατήρας σύγκρουσης με διάμετρο σχεδόν 100 χιλιομέτρων που σχηματίστηκε πολύ μετά την απόθεση της λάβας στο Imbrium. (NASA/Apollo 17)

Βράχος από Lunar Mare



- Σε αυτό το δείγμα βασάλτη από την επιφάνεια της mare (θάλασσα), μπορείτε να δείτε τις σπές που αφήνουν οι φυσαλίδες αερίου, οι οποίες είναι χαρακτηριστικό βράχων που σχηματίζονται από λάβα. Όλοι οι σεληνιακοί βράχοι είναι χημικά διαφορετικοί από τους επίγειους βράχους, γεγονός που επέτρεψε στους επιστήμονες να ταυτοποιήσουν κάποια σεληνιακά δείγματα μεταξύ των χιλιάδων μετεωριτών που φτάνουν στη Γη. (τροποποίηση εργασίας από τη NASA).

Mare Orientale



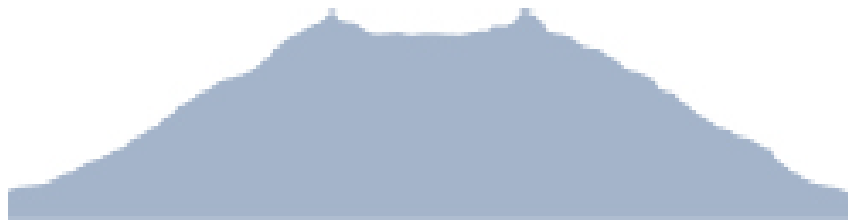
- Η νεότερη από τις μεγάλες σεληνιακές λεκάνες σύγκρουσης είναι η Orientale, που δημιουργήθηκε πριν από 3,8 δισεκατομμύρια χρόνια. Ο εξωτερικός δακτύλιος έχει διάμετρο περίπου 1000 χιλιόμετρα, όσο περίπου η απόσταση μεταξύ της Νέας Υόρκης και Ντιτρόιτ στο Μίσιγκαν. Σε αντίθεση με τις περισσότερες λεκάνες, η Orientale δεν έχει γεμίσει πλήρως με ροές λάβας, οπότε διατηρεί την εντυπωσιακή εμφάνιση του «bull's-eye». Βρίσκεται στην άκρη της Σελήνης όπως φαίνεται από τη Γη. (NASA)

Πατήματα στη Σεληνιακή σκόνη



- Ίχνη παπουτσιών (Footprints)-Apollo photo από τη μπότα ενός αστροναύτη.

Ηφαιστειακοί κρατήρες και κρατήρες κρούσης



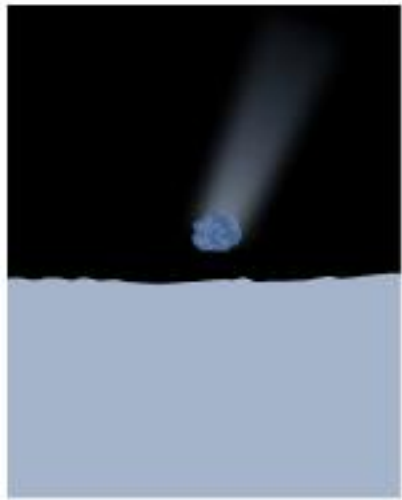
Terrestrial volcano



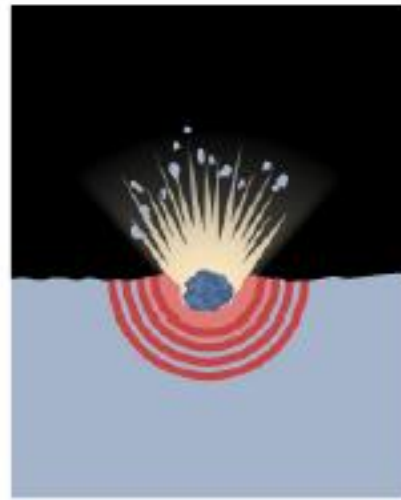
Lunar impact crater

- Τα προφίλ ενός τυπικού χερσαίου ηφαιστειακού κρατήρα και ενός τυπικού κρατήρα σεληνιακής πρόσκρουσης είναι αρκετά διαφορετικά.

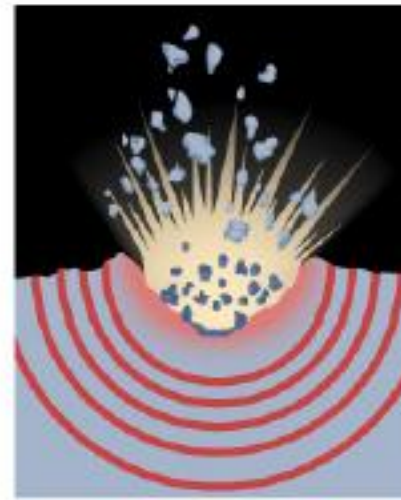
Στάδια σχηματισμού ενός κρατήρα σύγκρουσης



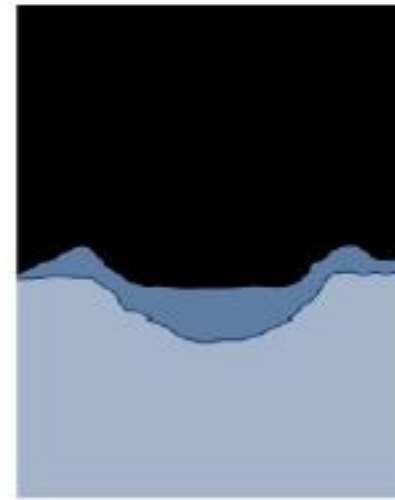
(a)



(b)



(c)



(d)

- (α) Πραγματοποιείται η σύγκρουση. (β) Το βλήμα-μεταιωρίτης εξατμίζεται και ένα κρουστικό κύμα απλώνεται μέσω του σεληνιακού βράχου. (γ) Το εκτοξευόμενο υλικό πετάγεται έξω από τον κρατήρα. (δ) Το μεγαλύτερο μέρος του εκτινασσόμενου υλικού πέφτει πίσω για να γεμίσει τον κρατήρα, σχηματίζοντας μια κουβέρτα εξώθησης.

Τυπικός κρατήρας σύγκρουσης



- Ο King Crater στην άκρη της Σελήνης, ένας αρκετά πρόσφατος σεληνιακός κρατήρας διαμέτρου 75 χιλιομέτρων, εμφανίζει τα περισσότερα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με μεγάλες δομές κρούσης. (NASA /Arizona State University)

Φάσεις της Σελήνης



(a)



(b)

- (α) Ο πλευρικός φωτισμός εμφανίζει τους κρατήρες και άλλα τοπογραφικά χαρακτηριστικά σε έντονο ανάγλυφο, όπως φαίνεται στην άπω αριστερή πλευρά. (β) Σε πλήρη φάση, δεν υπάρχουν σκιές και είναι πιο δύσκολο να δούμε τέτοια χαρακτηριστικά. Ωστόσο, ο επίπεδος φωτισμός σε πλήρη φάση αναδεικνύει ορισμένα χαρακτηριστικά της επιφάνειας, όπως τις φωτεινές ακτίνες της εκτίναξης που διακρίνονται από μερικούς μεγάλους νέους κρατήρες. (Luc Viatour)

Η Σελήνη διασχίζει την επιφάνεια της Γης



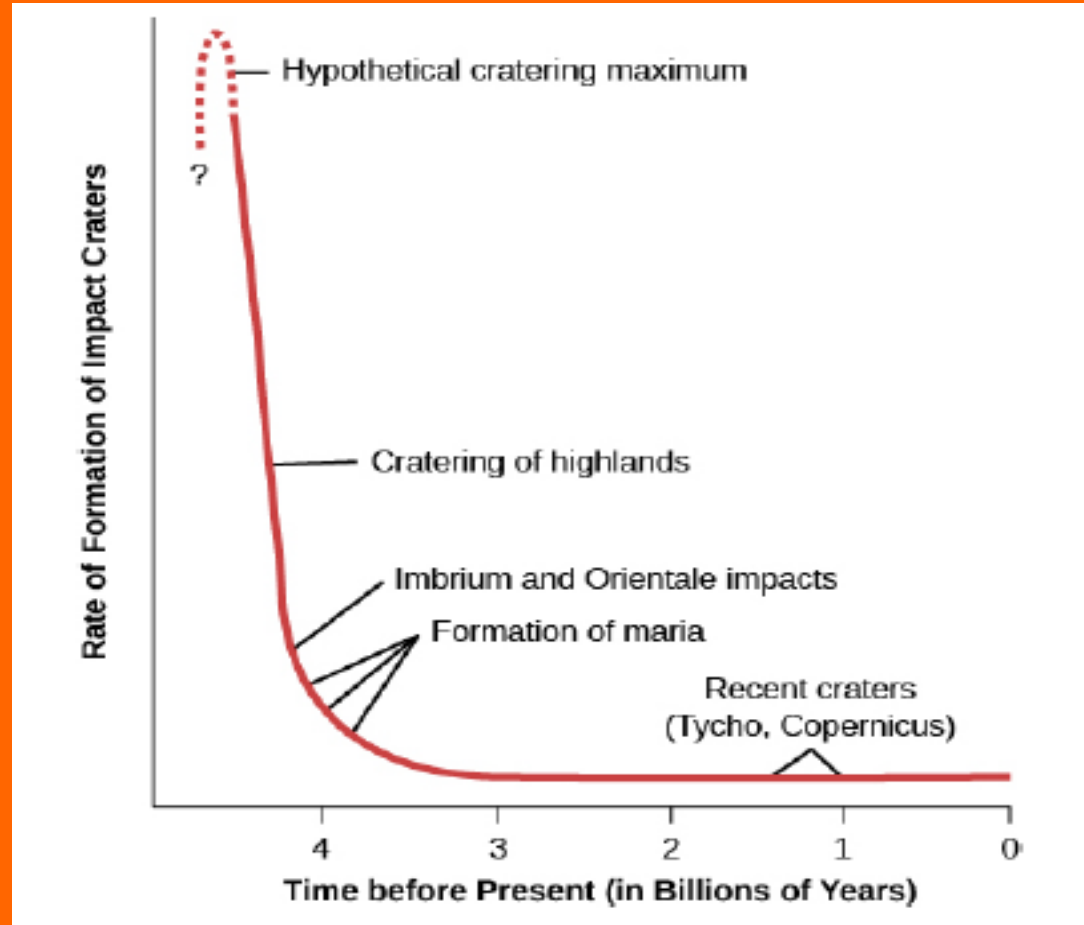
- Σε αυτήν την εκπληκτική photo που τραβήχτηκε το 2015 από το διαστημικό σκάφος Deep Space Climate Observatory, και τα δύο ουράνια σώματα φωτίζονται πλήρως, αλλά η Σελήνη φαίνεται πιο σκοτεινή επειδή έχει πολύ μικρότερη μέση ανακλαστικότητα από τη Γη. (NASA/DSCOVR EPIC)

Arizona:Κρατήρας Meteor



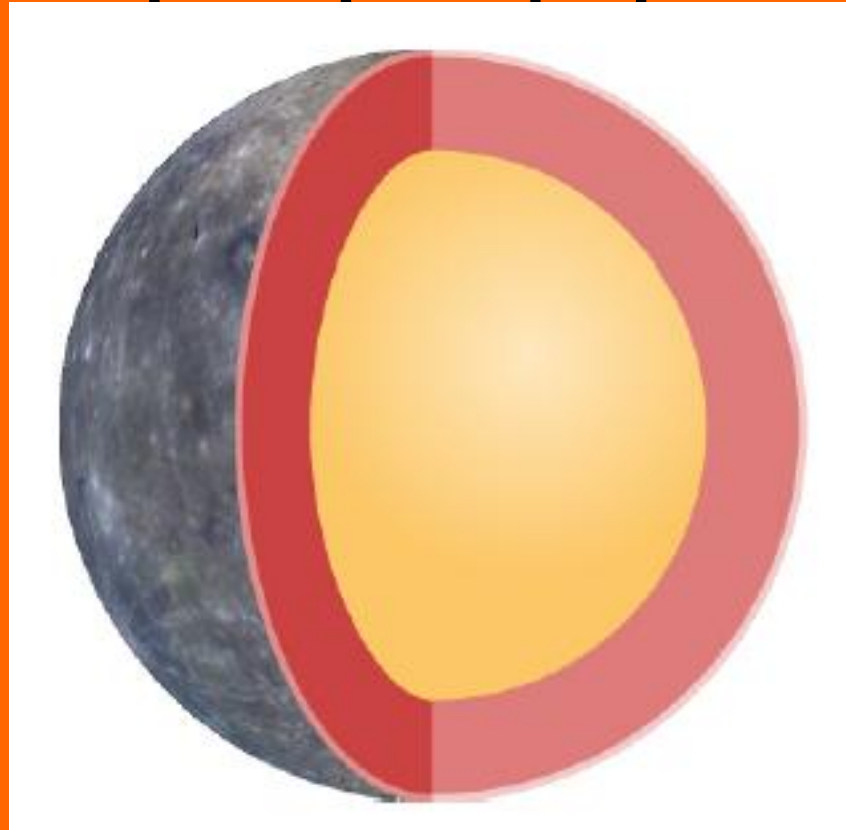
- Αεροφωτογραφία του κρατήρα Meteor στην Αριζόνα δείχνει την απλή μορφή ενός κρατήρα μετεωρίτη. Η διάμετρος του χείλους του κρατήρα είναι περίπου 1,2 χιλιόμετρα. (Shane Torgerson)

Cratering rates over time



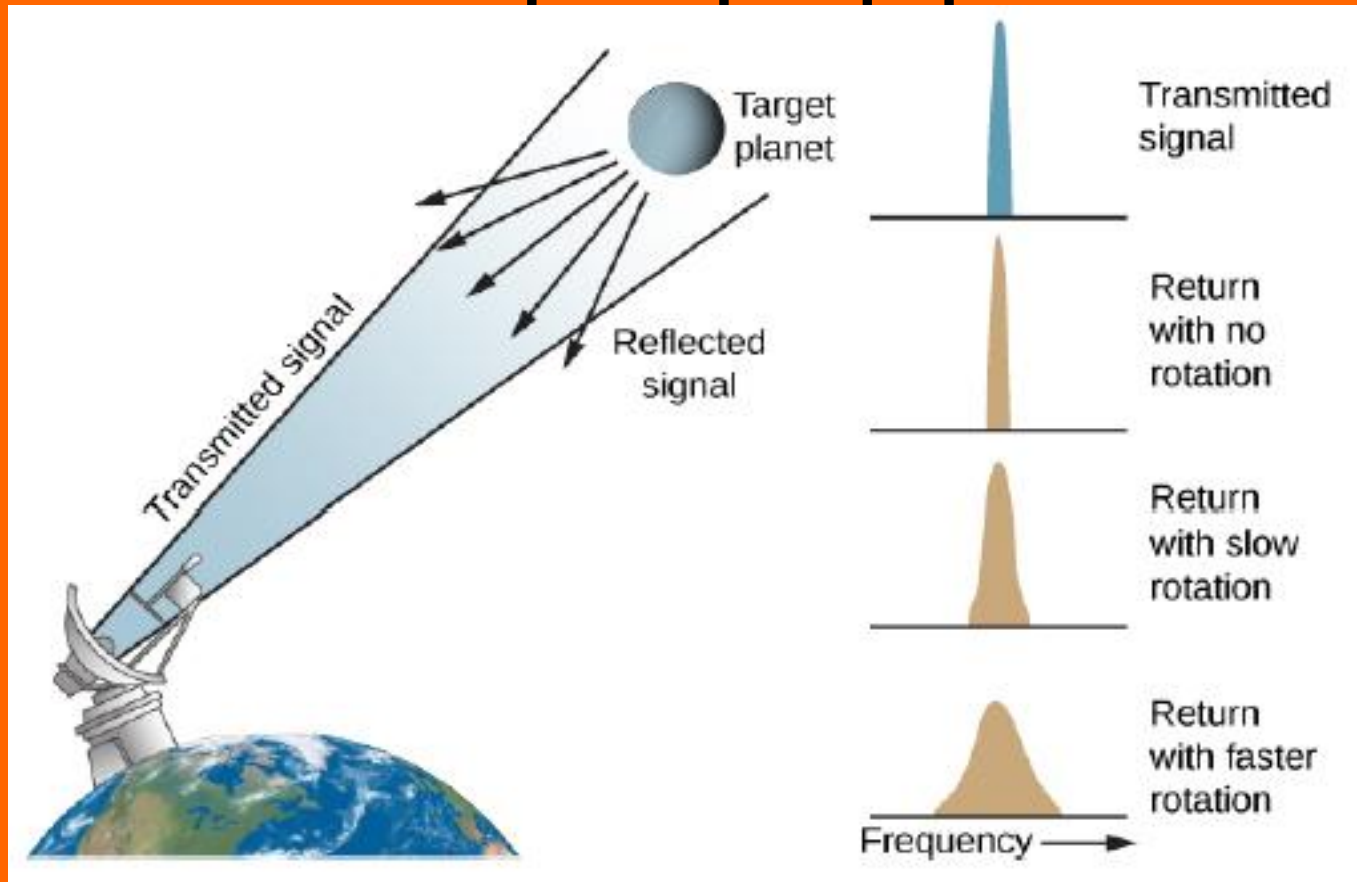
- Ο αριθμός των κρατήρων που σχηματίστηκαν στην επιφάνεια της Σελήνης ποικίλλει με την πάροδο χρονικού διαστήματος 4.3 δισεκατομμυρίων ετών.

Η εσωτερική δομή του Ερμή



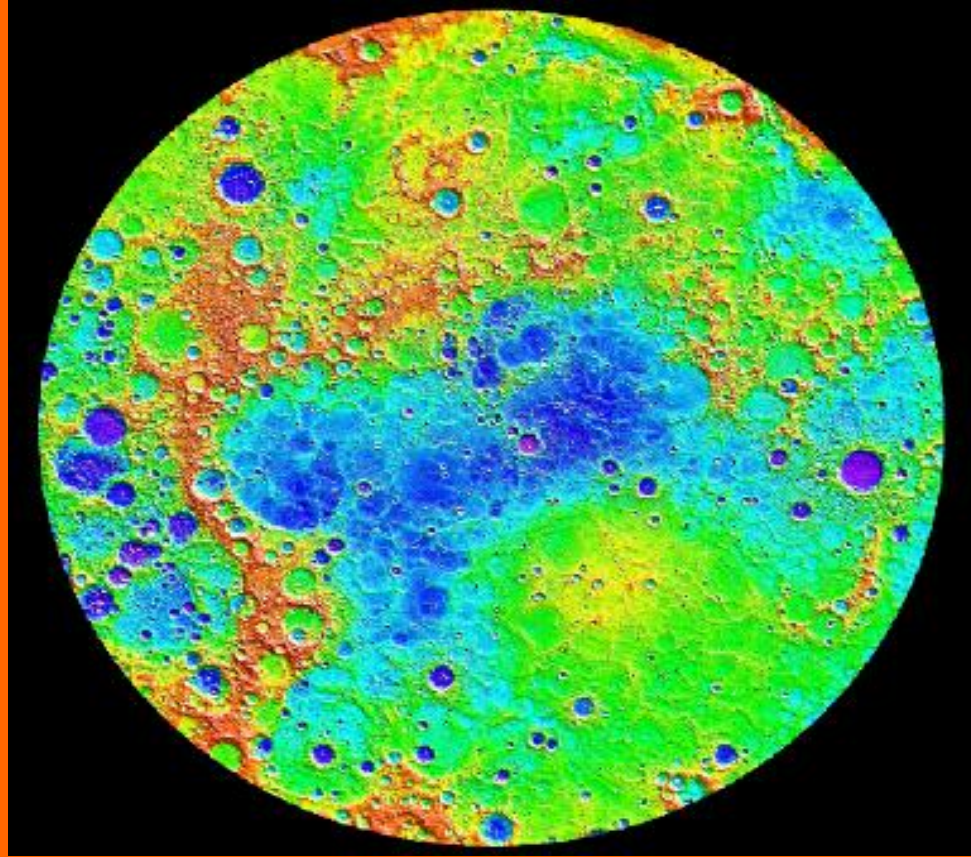
- Στο εσωτερικό του Ερμή κυριαρχεί ένας μεταλλικός πυρήνας μεγέθους περίπου ίσου με τη Σελήνη μας.

Το Radar Doppler μετρά την περιστροφή



- Όταν μια ακτίνα ραντάρ ανακλάται από έναν περιστρεφόμενο πλανήτη, η κίνηση μιας πλευράς του δίσκου του πλανήτη προς εμάς και η άλλη πλευρά μακριά από εμάς προκαλεί μετατοπίσεις του Doppler στο ανακλώμενο σήμα. Το αποτέλεσμα είναι να προκαλέσετε τόσο μια ερυθρά (προς μεγαλύτερα μήκη κύματος), όσο και μια κυανή μετατόπιση (προς μικρότερα μήκη κύματος), διευρύνοντας τη διάδοση των συχνοτήτων στη ραδιοφωνική δέσμη.

Τοπογραφία του Ερμή



- Η τοπογραφία του βόρειου ημισφαιρίου του Ερμή χαρτογραφείται με μεγάλη λεπτομέρεια από τα δεδομένα MESSENGER. Οι χαμηλότερες περιοχές εμφανίζονται με μοβ και μπλε, και οι υψηλότερες περιοχές εμφανίζονται με κόκκινο χρώμα. Η διαφορά ύψους μεταξύ των χαμηλότερων και υψηλότερων περιοχών που εμφανίζονται εδώ είναι περίπου 10 χιλιόμετρα. Οι μόνιμα σκιασμένοι κρατήρες χαμηλού υψομέτρου κοντά στο βόρειο πόλο περιέχουν πάγο που αντανακλά τα κύματα ραντάρ. (NASA / Johns Hopkins University / Carnegie Institution of Washington)

Caloris Basin



- Αυτή η μερικώς γεμισμένη λεκάνη πρόσκρουσης είναι το μεγαλύτερο γνωστό δομικό χαρακτηριστικό του Ερμή. Οι λείες πεδιάδες στο εσωτερικό της λεκάνης έχουν έκταση περίπου δύο εκατομμυρίων τετραγωνικών χιλιομέτρων. Συγκρίνετε αυτήν τη φωτογραφία με την photo της Orientale Basin από τη Σελήνη. (NASA / Johns Hopkins University/Carnegie Institution of Washington)

Ανακάλυψη τάφρου στον Ερμή



- Αυτό το μακρύ ρήγμα, ύψους σχεδόν 1 χιλιομέτρου και μήκους άνω των 100 χιλιομέτρων, διασχίζει αρκετούς κρατήρες. Οι αστρονόμοι καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η συμπίεση που έκανε «ρυτίδες» έτσι στην επιφάνεια πρέπει να είχε πραγματοποιηθεί μετά το σχηματισμό των κρατήρων. (NASA / JPL / Πανεπιστήμιο Northwestern)