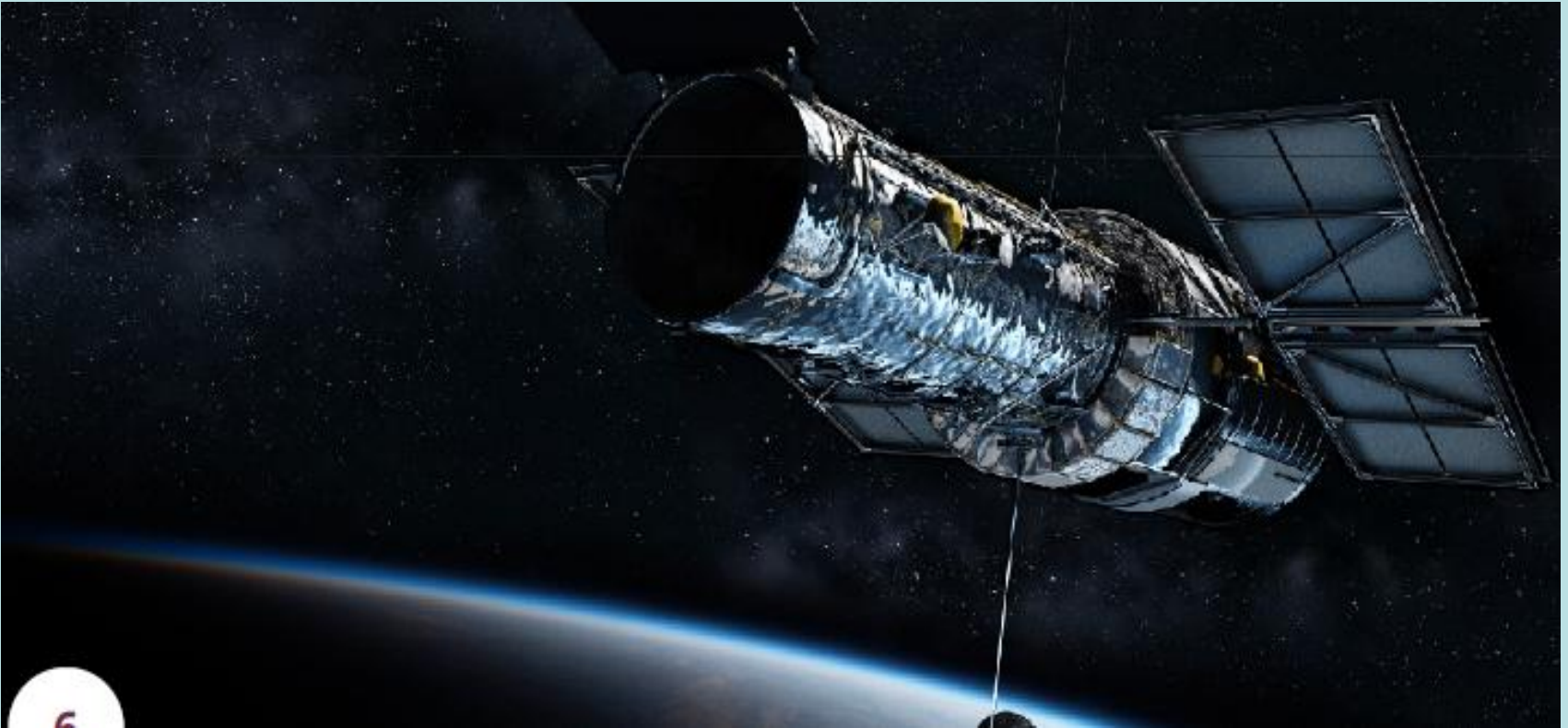


6. Αστρονομικά όργανα

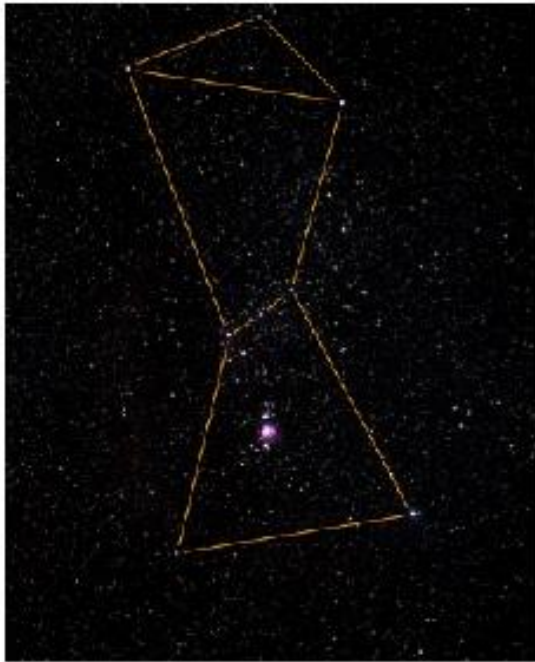
Η. Γαβρίλης

Hubble Space Telescope (HST)

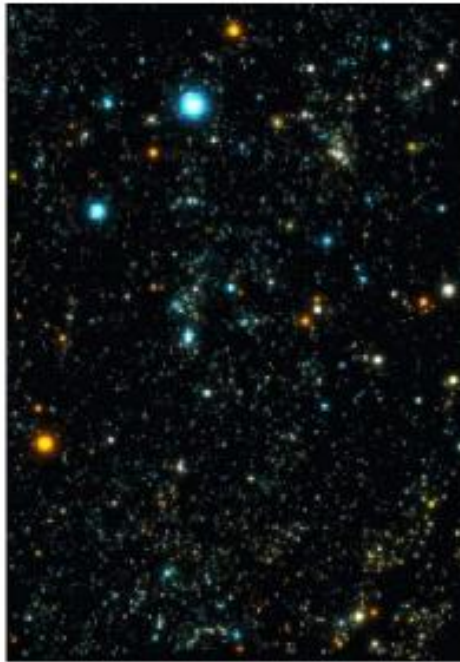


- Μια καλλιτεχνική αποτύπωση που δείχνει το Hubble πάνω από τη Γη, να φέρει στα πλευρά του ορθογώνια ηλιακά panel που του παρέχουν την απαιτούμενη ισχύ για τη λειτουργία του.

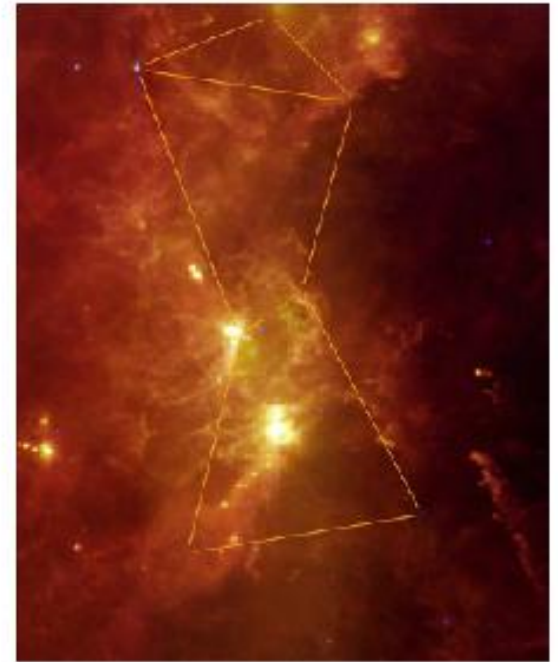
Ο Ωρίωνας σε διαφορετικά μήκη κύματος



(a)



(b)



(c)

- Το ίδιο τμήμα του ουρανού, φαίνεται διαφορετικό όταν παρατηρείται με όργανα που είναι ευαίσθητα σε διαφορετικά τμήματα του φάσματος. (a) Ορατό φως: Φαίνεται ένα μέρος της περιοχής στον αστερισμό του Ωρίωνα, όπως τις βλέπει το ανθρώπινο μάτι. Οι διακεκομμένες γραμμές προστέθηκαν για να δείξουν το σχήμα του μυθικού πολεμιστή Ωρίωνα. (b) Ακτίνες-Χ: Εδώ η εικόνα τονίζει τις εγγύτερες σημειακές πηγές ακτίνων Χ. Τα χρώματα είναι τεχνητά τοποθετημένα και μεταβάλλονται από το κίτρινο προς το λευκό και προς το μπλε δείχνοντας την αύξηση της ενέργειας των ακτίνων Χ. Τα φωτεινά θερμά άστρα στον αστερισμό του Ωρίωνα, διακρίνονται ακόμα στο σκηνικό των ΧRays, όμως είναι ορατά και πολλά άλλα αντικείμενα του παρατηρήσιμου σύμπαντος, όπως άλλα άστρα, αστρικά σώματα και γαλαξίες σε τμήματα της εικόνας. (c) Υπέρυθρη ακτινοβολία: Εδώ μπορούμε να δούμε τη λαμπερή σκόνη στα αντίστοιχα τμήματα της φωτογραφίας (Howard Mc Callon Michael Corcoran NASA).

Προ-Τηλεσκοπικά Παρατηρητήρια



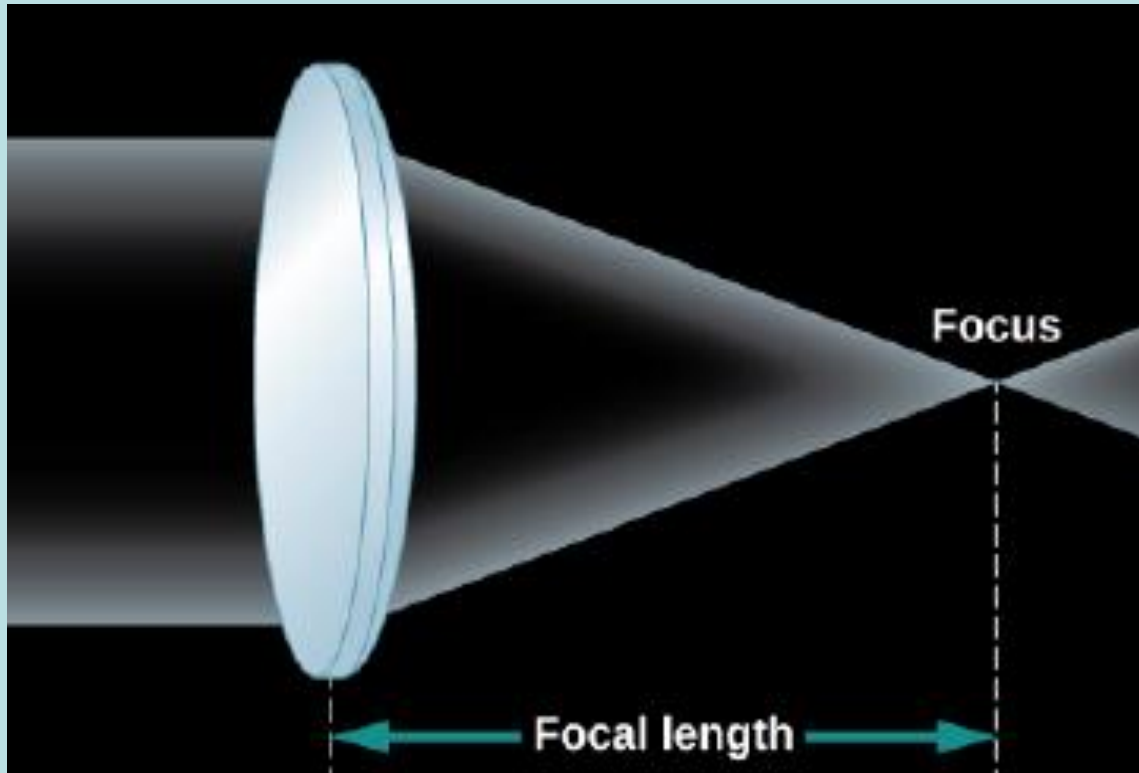
(a)



(b)

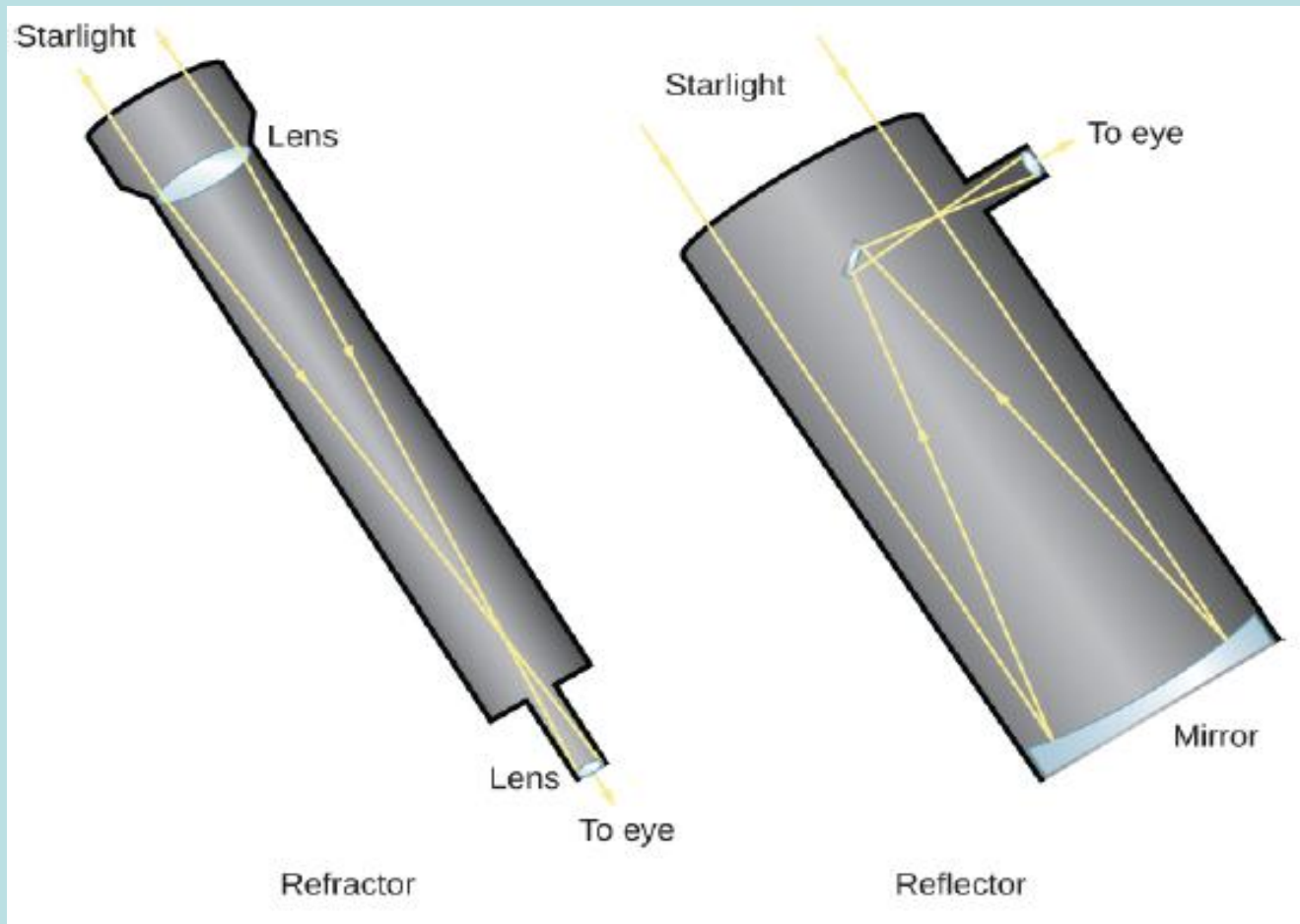
- (a) Machu Picchu μνημείο των Ινκας του 15^{ου} αιώνα στο Περού.
- (b) Stonehenge Προϊστορικό μνημείο (3000-2000 πΧ).

Σχηματισμός ειδώλου από απλούς φακούς



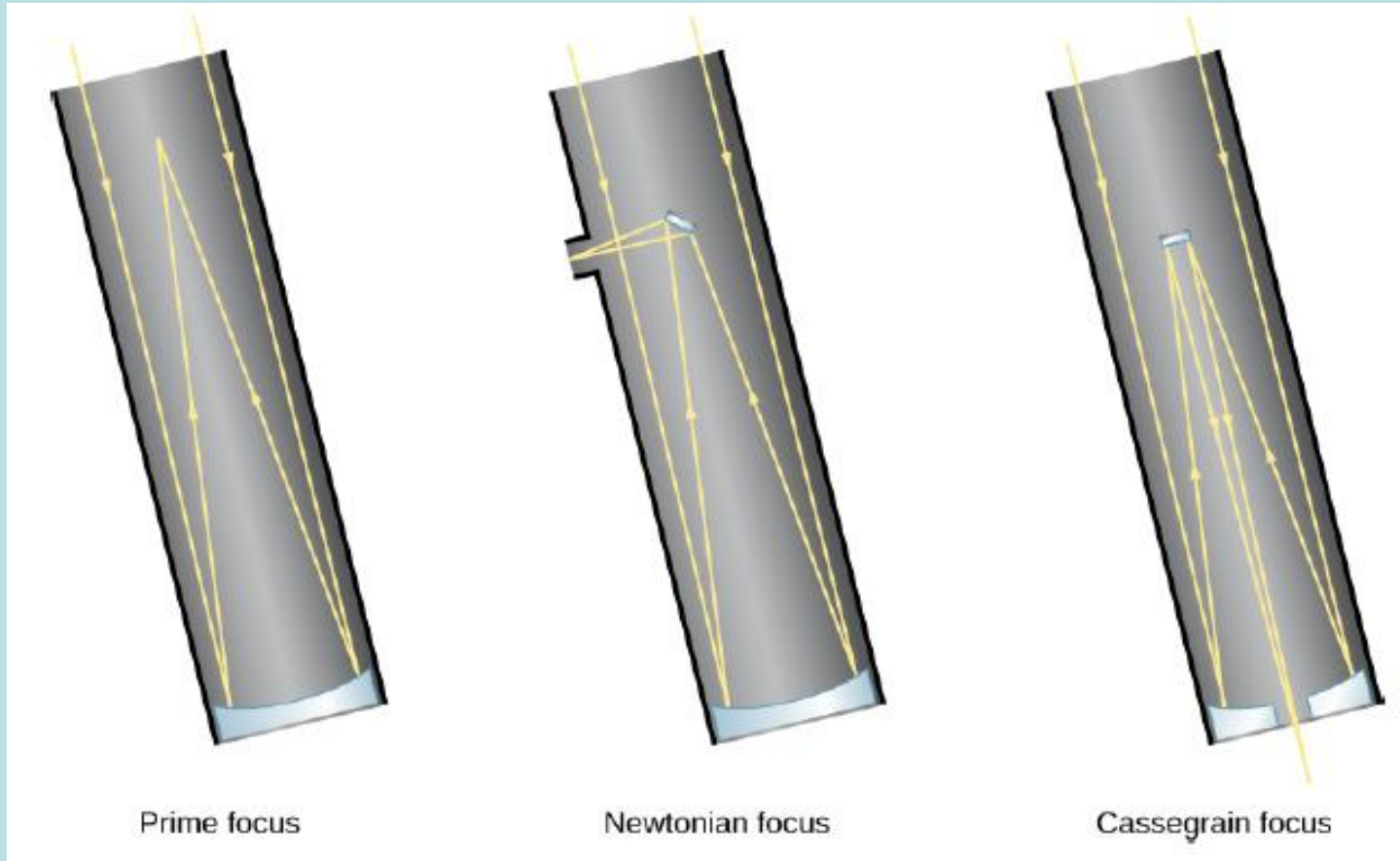
- Παράλληλες ακτίνες από μια απόμακρη πηγή, κάμπτονται από τον συγκλίνοντα φακό και συγκεντρώνονται σε μία θέση την κύρια Εστία (Focus) σχηματίζοντας ένα είδωλο.

Διαθλαστικά και Ανακλαστικά Τηλεσκόπια.



- Το φως σε ένα διαθλαστικό τηλεσκόπιο, εισέρχεται από έναν φακό στο άνω άκρο, ο οποίος εστιάζει το φως στην κύρια Εστία κοντά στον πυθμένα του τηλεσκοπίου. Ένας προσοφθαλμικός φακός κατόπιν, μεγιστοποιεί το είδωλο ώστε να μπορεί να διακρίνεται από το ανθρώπινο μάτι ή έναν καταγραφέα, όπως μια φωτογραφική πλάκα που έχει τοποθετηθεί στην Εστία του προσοφθαλμίου.
- Σε ένα ανακλαστικό τηλεσκόπιο, το ανώτερο άκρο είναι ανοικτό, και το φως περνά από μέσα ανακλώμενο στον καθρέφτη που υπάρχει στη βάση του τηλεσκοπίου. Ο καθρέφτης κατόπιν εστιάζει το φως στην κορυφή του κατόπτρου, όπου και μπορεί να αποτυπωθεί. Εναλλακτικά (όπως φαίνεται στην εικόνα), ένα δεύτερο κάτοπτρο μπορεί να ανακλά το φως σε μια δεύτερη θέση εκτός του κύριου σωλήνα του τηλεσκοπίου, όπου ένας παρατηρητής μπορεί να έχει ευκολότερη πρόσβαση. Τα επγγελματικά αστρονομικά τηλεσκόπια (διαθλαστικά ή κατοπτρικά), είναι πιο περίπλοκα, αλλά ακολουθούν τις ίδιες αρχές

Εστίαση στα ανακλαστικά τηλεσκόπια



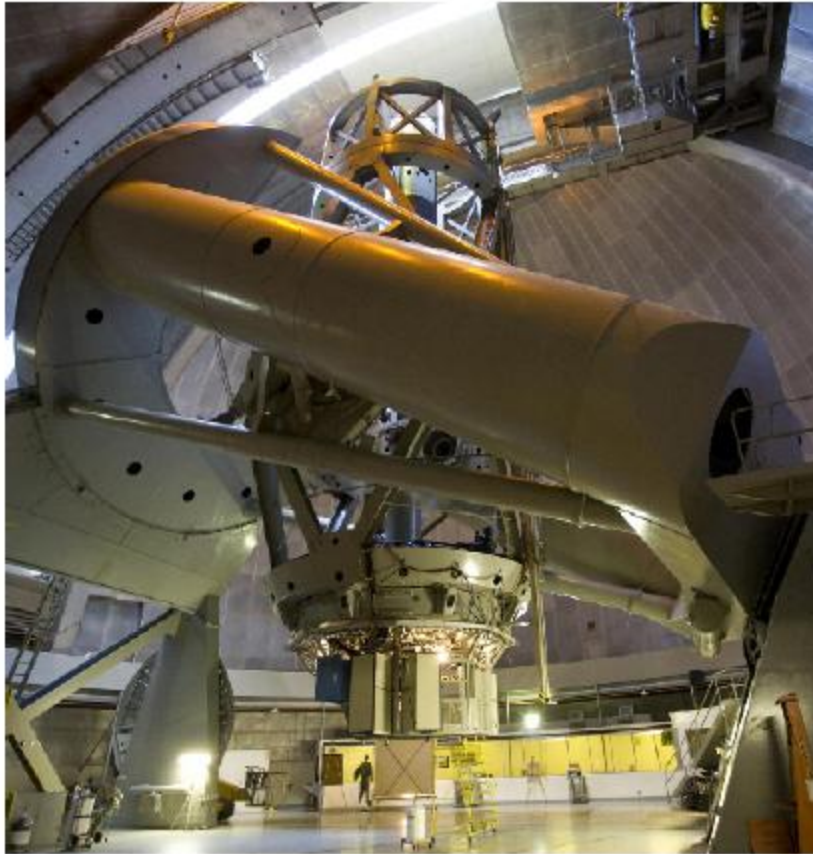
- Τα ανακλαστικά τηλεσκόπια εμφανίζονται σε διαφορετικές οπτικές ανάλογα με τον τρόπο εστίασης του εισερχόμενου φωτός. Με την πρωτογενή εστίαση, το φως καταγράφεται σε μία εστία μετά την ανάκλαση από τον πρωτογενή καθρέφτη. Με τη Νευτώνεια εστίαση, το φως ανακλάται από ένα δευτερογενή καθρέφτη, προς τα έξω και πλευρικά, απ' όπου μπορεί να παρατηρηθεί. Τα περισσότερα μεγάλα επαγγελματικά τηλεσκόπια, έχουν εστίαση Cassegrain, στην οποία το φως ανακλάται από το δευτερογενή καθρέφτη προς τα κάτω, και μέσω μιας οπής στο πρωτογενές κάτοπτρο οδεύει προς ένα σταθμό παρατήρησης κάτω από το τηλεσκόπιο.

Μεγάλο κάτοπτρο τηλεσκοπίου.



- Η εικόνα δείχνει ένα από τα πρωτογενή κάτοπτρα του European Southern Observatory's Very Large Telescope ονομαζόμενο Yerun, που μόλις έχει καλυφτεί με Αλουμίνιο (επαργιλίωση). Η διάμετρος είναι λίγο μεγαλύτερη από 8 μέτρα. (ESO).

Σύγχρονα ανακλαστικά τηλεσκόπια



(a)



(b)

- (a) Το Palomar 5m ανακλαστικό τηλεσκόπιο: Το τηλεσκόπιο Hale στο όρος Palomar έχει περίπλοκη δομή ανάρτησης (ο ανοικτός σωλήνας που δείχνει προς τα πάνω) που το κάνει ικανό να αιωρείται εύκολα σε οποιαδήποτε θέση. (b) Το Gemini North 8m τηλεσκόπιο: Το κάτοπτρο του Gemini North έχει μεγαλύτερη επιφάνεια από εκείνο του Palomar. Παρατηρήστε πόσο μικρότερο είναι το συγκεκριμένο όργανο.

Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy (SOFIA)



- Στρατοσφαιρικό Παρατηρητήριο Υπέρυθρης Αστρονομίας (SOFIA) – Επιτρέπει τη διενέργεια παρατηρήσεων πάνω από το μεγάλο τμήμα των υδρατμών της ατμόσφαιρας. (NASA)

Παρατηρήσεις από το Spitzer Space Telescope (SST)



Flame nebula



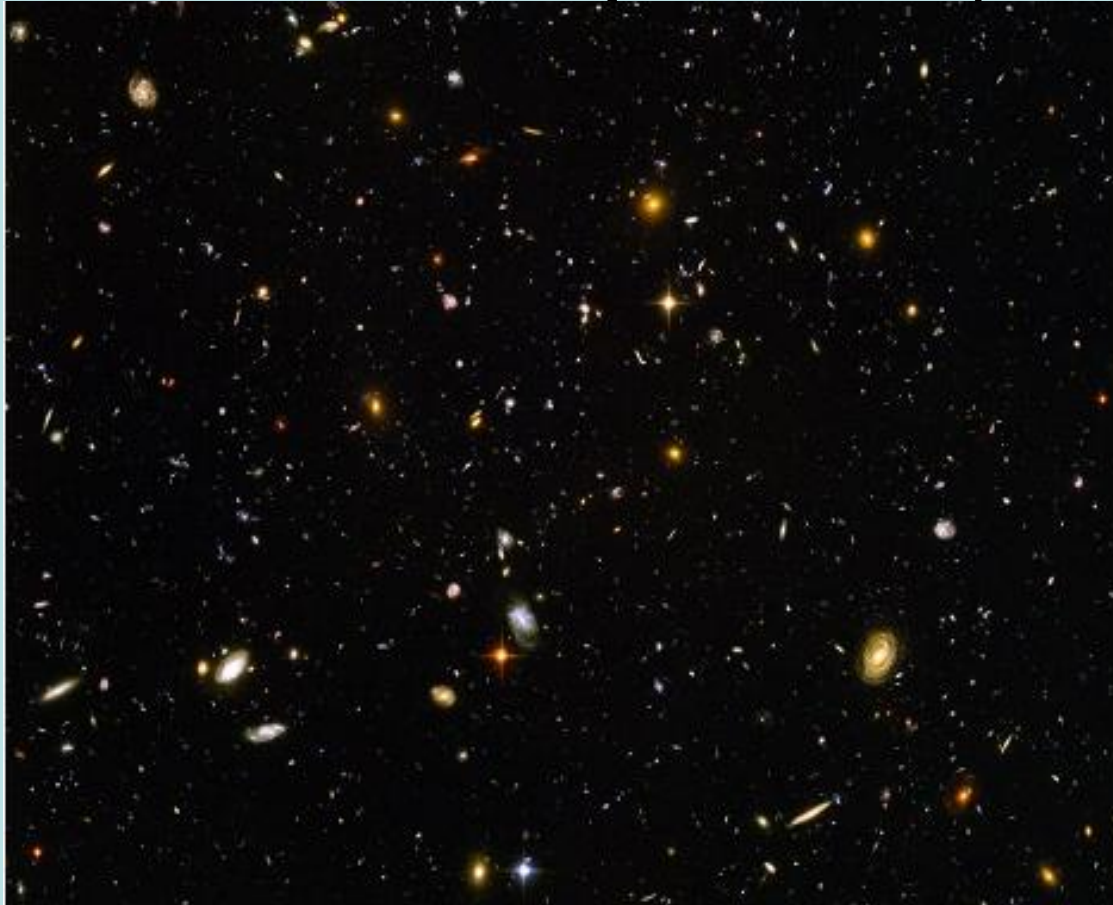
Cassiopeia A



Helix nebula

- Αυτές οι φωτογραφίες υπέρυθρου-μιας περιοχής σχηματισμού άστρων, τα απομεινάρια της έκρηξης ενός άστρου, και μια περιοχή όπου ένα γερασμένο άστρο χάνει το εξωτερικό του κέλυφος-δείχνουν παρατηρήσεις από το SST που διενεργήθηκαν και μεταδόθηκαν πίσω στη Γη. Αφού τα μάτια μας δεν είναι ευαίσθητα στο υπέρυθρο δεν μπορούμε να αντιληφθούμε χρώματα από το φάσμα αυτό. Τα χρώματα στις photo, έχουν προστεθεί από αστρονόμους για να τονίσουν λεπτομέρειες όπως η σύσταση και η θερμοκρασία στις περιοχές αυτές. (NASA/JPL-Caltech)

Hubble Ultra-Deep Field (HUDF)



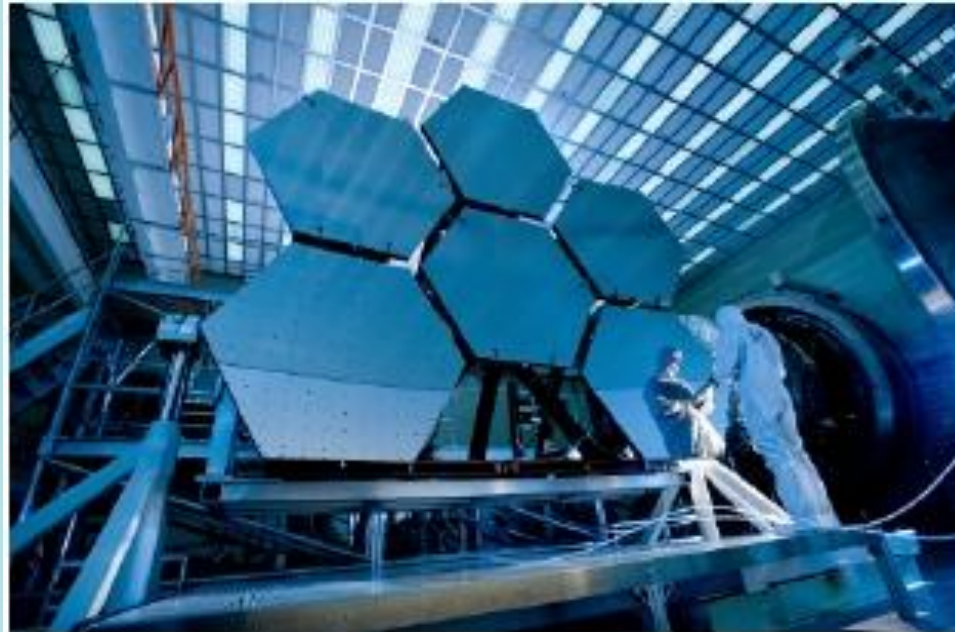
- Το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble μας παρουσιάζει μια εικόνα ορισμένης περιοχής του ουρανού, που κατασκευάστηκε από πληροφορίες που συλλέχθηκαν μεταξύ 24 Σεπτεμβρίου 2003 και 16 Ιανουαρίου 2004. (NASA)

Chandra X-ray Satellite



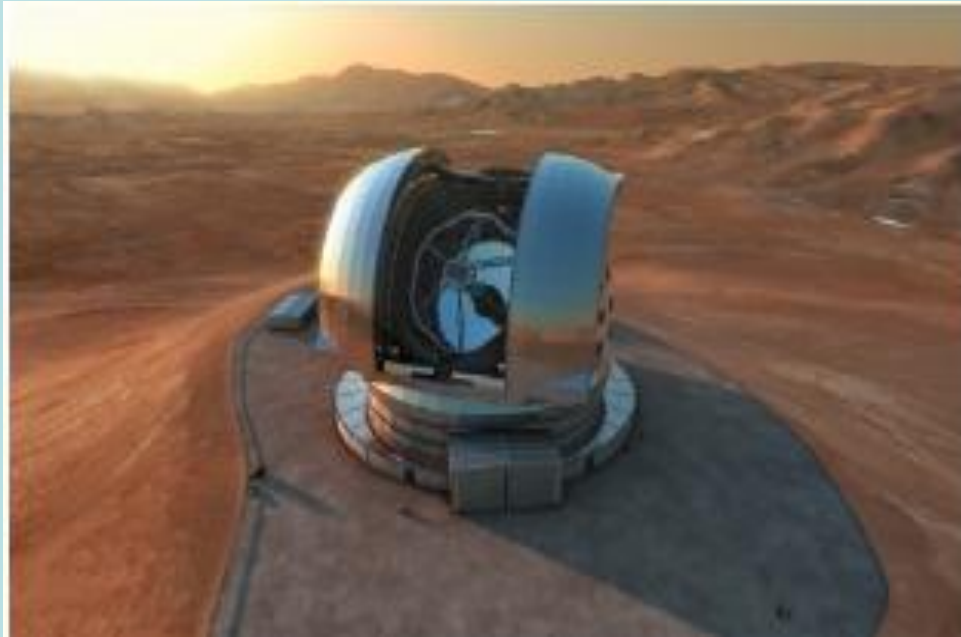
- Τηλεσκόπιο Chandra: το πιο ισχυρό παγκοσμίως τηλεσκόπιο ακτίνων Χ σχεδιάστηκε από τη NASA και ετέθη σε τροχιά τον Ιούλιο του 1999. (NASA)

James Webb Space Telescope (JWST)



- Η εικόνα δείχνει μερικά από τα κάτοπτρα του JWST καθώς αυτά υφίστανται κρυογονικό έλεγχο. Τα κάτοπτρα εκτίθενται σε ακραίες θερμοκρασίες ώστε να ληφθούν πληροφορίες για τη μεταβολή του σχήματός τους, καθώς αυτά θερμαίνονται και ψύχονται.
(NASA/MSFC)

European extra large telescope



- Ο πρωτογενής καθρέφτης σ' αυτό το τηλεσκόπιο, έχει μήκος 39,3 μέτρα. Όταν ελήφθη η φωτογραφία, το τηλεσκόπιο ήταν υπό κατασκευή, στην έρημο Atacama στη βόρεια Χιλή. (ESA)