

Το Σύμπαν στην τσέπη μου

Το χρώμα του ουρανού



Αρ. 24

Julieta Fierro

Ινστιτούτο Αστρονομίας,

UNAM, Μεξικό



Το φως του ήλιου μπορεί να διασπαστεί σε διαφορετικά χρώματα στην επιφάνεια του υγρού απορρυπαντικού.

Το χρώμα του ουρανού

Έχετε αναρωτηθεί ποτέ γιατί μερικές φορές ο ουρανός φαίνεται μπλε, ή γκρίζος, ή ακόμη και πορτοκαλί κατά τη διάρκεια του ηλιοβασιλέματος; Έχετε την περιέργεια να μάθετε ποιο θα ήταν το χρώμα του ουρανού αν ήσασταν κοσμοναύτης που εξερευνά τη Σελήνη ή τον Άρη; Σε αυτό το φυλλάδιο θα βρείτε τις απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα.

Το φως του ήλιου είναι ένα μείγμα όλων των χρωμάτων. Μπορείτε να το διαπιστώσετε αυτό όταν βλέπετε ένα ουράνιο τόξο, καθώς τα σταγονίδια του νερού σας επιτρέπουν να παρατηρήσετε το φάσμα των χρωμάτων του.

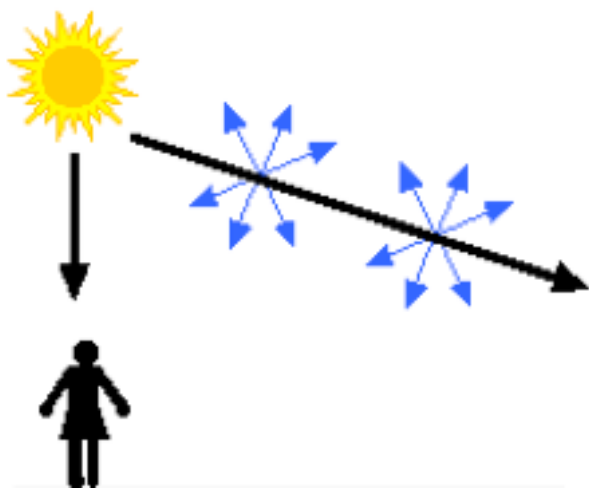
Τα αντικείμενα απορροφούν μέρος του φωτός, το οποίο καθορίζει το χρώμα τους. Το μαύρο απορροφά όλα τα χρώματα- ένας καθρέφτης αντανακλά όλα τα χρώματα.

Τα σύννεφα φαίνονται λευκά όταν είναι ελαφριά και αντανακλούν όλα τα μικτά χρώματα του ηλιακού φωτός. Από την άλλη πλευρά, τα σύννεφα φαίνονται γκρίζα όταν πρόκειται να βρέξει, επειδή είναι πιο πυκνά και εμποδίζουν όλο το φως που δέχονται από τον ήλιο να περάσει από μέσα τους.

Το χρώμα των αντικειμένων εξαρτάται από το φως που απορροφούν ή αντανακλούν.

Τα λουλούδια της φράουλας φαίνονται λευκά επειδή αντανακλούν όλο το φως του ήλιου, τα φύλλα και οι καρποί φαίνονται πράσινα ή κόκκινα επειδή απορροφούν όλα τα χρώματα εκτός από αυτά που βλέπουμε.





Ο ουρανός είναι γαλάζιος κατά τη διάρκεια της ημέρας επειδή τα μόρια οξυγόνου και αζώτου διασκορπίζουν το μπλε φως του ήλιου πιο έντονα. Έτσι, λαμβάνουμε μπλε φως από παντού στον ουρανό.



Κατά το ηλιοβασίλεμα, το φως του ήλιου πρέπει να περάσει μέσα από ένα παχύτερο στρώμα ατμόσφαιρας και τα μόρια οξυγόνου και αζώτου του διασκορπίζουν όλο το μπλε και πράσινο φως εκτός οπτικής επαφής, αφήνοντας να περάσει μόνο το πορτοκαλί και το κόκκινο φως προς αυτή την κατεύθυνση.

Μπλε ουρανός και κόκκινο ηλιοβασίλεμα

Όταν το φως από τον Ήλιο φτάνει στη Γη, περνάει μέσα από την ατμόσφαιρα. Τα μόρια οξυγόνου και αζώτου στην ατμόσφαιρα διασκορπίζουν το φως προς όλες τις κατευθύνσεις, αλλά δεν διασκορπίζουν όλα τα χρώματα εξίσου. Διασκορπίζουν το μπλε χρώμα πιο έντονα. Αυτό σημαίνει ότι το μπλε φως από τον Ήλιο, αντί να περνάει κατευθείαν όπως το κίτρινο ή το κόκκινο φως, αναπηδά παντού πριν φτάσει στα μάτια μας, και γι' αυτό όλος ο ουρανός φαίνεται μπλε.

Τα ηλιοβασιλέματα γίνονται κόκκινα και πορτοκαλί επειδή το ηλιακό φως διανύει μεγαλύτερη διαδρομή μέσα στην ατμόσφαιρα. Κατά μήκος αυτής της μακράς διαδρομής, το μπλε και το πράσινο φως διασκορπίζονται, αφήνοντας μόνο το πορτοκαλί και το κόκκινο. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο ο ουρανός φαίνεται τόσο χρωματιστός. Όταν ο Ήλιος ανατέλλει ή δύει, το φως του πρέπει να περάσει μέσα από ένα μεγαλύτερο πάχος της ατμόσφαιρας απ' ό,τι όταν βρίσκεται στο ζενίθ. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο ο ήλιος που ανατέλλει ή δύει είναι πορτοκαλί ή κόκκινος, αλλά φαίνεται κίτρινος όταν βρίσκεται ψηλά από πάνω.



Ο Ήλιος χάνει υλικό και παράγει τον ηλιακό άνεμο. Αυτός ο άνεμος είναι διάχυτος

και αραιός, οπότε μπορεί να ανιχνευθεί μόνο με ανιχνευτές σωματιδίων στο διάστημα. Η παραπάνω εικόνα είναι μια καλλιτεχνική απεικόνιση του ηλιακού ανέμου καθώς ταξιδεύει από τον Ήλιο και συναντά το μαγνητικό πεδίο της Γης, τη μαγνητόσφαιρα (η εικόνα δεν είναι σε κλίμακα).

Τα σέλας σχηματίζεται όταν ο άνεμος του Ήλιου συγκρούεται με τη μαγνητόσφαιρα της Γης, η οποία διοχετεύει τα σωματίδια αυτά στην ατμόσφαιρα κοντά στους



Σέλας υπάρχει επίσης στον Δία και τον Κρόνο.

Το σέλας του Κρόνου αλλάζει την εμφάνισή του από μέρα σε μέρα.

6



Το Σέλας

Ο Ήλιος εκπέμπει σωματίδια, παράγει έναν "ηλιακό άνεμο" που γεμίζει ολόκληρο το ηλιακό σύστημα. Η Γη είναι σαν ένας τεράστιος μαγνήτης. Το μαγνητικό της πεδίο διοχετεύει τα σωματίδια του ηλιακού ανέμου από τον Ήλιο στους πόλους της Γης. Όταν προσκρούουν στην ατμόσφαιρα της Γης την κάνουν να λάμπει, παράγοντας το σέλας.

Τα χρώματα του σέλατος εξαρτώνται από την ενέργεια των σωματιδίων του ηλιακού ανέμου, την ταχύτητά τους και την περιοχή της ατμόσφαιρας όπου συγκρούονται. Εάν τα σωματίδια του ανέμου είναι ενεργητικά και συγκρούονται με άτομα οξυγόνου, το σέλας είναι πράσινο και μερικές φορές κίτρινο- εάν είναι χαμηλότερης ενέργειας και συγκρούονται με ιόντα αζώτου ψηλότερα στην ατμόσφαιρα, είναι κόκκινο και μερικές φορές ιώδες ή μπλε.

Άλλοι πλανήτες όπως ο Δίας και ο Κρόνος παράγουν σέλας, και οι δύο έχουν εκτεταμένες ατμόσφαιρες και έντονα μαγνητικά πεδία.

7



Όταν η υγρασία είναι χαμηλή στο περιβάλλον και βουρτσίζετε τα μαλλιά σας ή τα τρίβετε με ένα μπαλόνι, αυτά μπορεί να φορτιστούν ηλεκτρικά και να ανασηκωθούν με ενδιαφέροντες τρόπους.



Καταιγίδα.



Οι κεραυνοί χτυπούν σε ψηλά, αιχμηρά σημεία. Τα αλεξικέραυνα διοχετεύουν τον ηλεκτρισμό από τα πλήγματα των κεραυνών στη γη, όπου δεν προκαλεί ζημιές.

Ο ουρανός κατά τη διάρκεια μιας καταιγίδας

Γενικά, οι καταιγίδες συνοδεύονται από βροντές και αστραπές που φωτίζουν τον ουρανό με εντυπωσιακό τρόπο.

Για να καταλάβετε τι είναι ο κεραυνός, μπορεί να έχετε δει σπίθες στις κουβέρτες σας ή στο πουκάμισό σας όταν το βγάζετε στο σκοτάδι. Ο κεραυνός είναι μια πολύ έντονη σπίθα. Οι σπινθήρες παράγονται όταν το ύφασμα τρίβεται πάνω στο σώμα σας παράγοντας ηλεκτρικό φορτίο και αλλάζει θέσεις. Όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο κινείται, ονομάζεται ηλεκτρικό ρεύμα- αν περάσει μέσα από τον αέρα, τον θερμαίνει και τον κάνει να λάμπει. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο οι αστραπές είναι τόσο θεαματικές. Αν ένας μεγάλος όγκος αέρα θερμανθεί ξαφνικά, παράγει μια έκρηξη επειδή διογκώνεται ξαφνικά, προκαλώντας κεραυνούς. Τεράστια σύννεφα φορτωμένα με σταγόνες βροχής κινούνται και φορτίζονται με ηλεκτρισμό, ο οποίος μπορεί να ταξιδέψει μεταξύ των σύννεφων ή στην επιφάνεια της Γης. Όταν η εκκένωση είναι ισχυρή, βλέπουμε αστραπές. 9



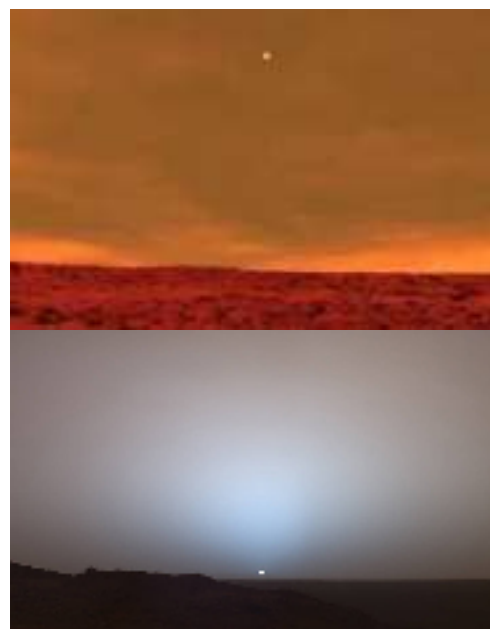
Στη Γη ο ουρανός κατά τη διάρκεια της ημέρας σκοτεινιάζει σε μεγάλα υψόμετρα λόγω της χαμηλότερης πυκνότητας εκεί. Δεν υπάρχουν αρκετά σωματίδια για να διασκορπιστούν το φως επαρκώς



ώστε να δώσει στον ουρανό ένα έντονο χρώμα.

Ο ουρανός στη Σελήνη είναι μαύρος επειδή δεν υπάρχει ατμόσφαιρα. Χωρίς άτομα να διασκορπίζουν το φως, ο ουρανός δεν μπορεί να έχει χρώμα.

Τα χρώματα του ουρανού στον Άρη είναι αντίστροφα από αυτά που φαίνονται στη Γη.



Όταν ο Ήλιος βρίσκεται ψηλά, ο ουρανός στον Άρη είναι πορτοκαλί, λόγω της σκόνης που αιωρείται στην ατμόσφαιρά του. Το φωτεινό σημείο είναι η Γη όπως φαίνεται από τον Άρη.

Το ηλιοβασίλεμα στον Άρη παράγει ένα αχνό μπλε φως.

Περισσότερα για το χρώμα του ουρανού

Στις υψηλότερες κορυφές των βουνών της Γης, ο ουρανός που βλέπουν οι ορειβάτες είναι σκούρος μπλε, επειδή η πυκνότητα είναι χαμηλότερη.

Ο ουρανός είναι μαύρος τη νύχτα επειδή η ατμόσφαιρα δεν φωτίζεται και δεν υπάρχει ηλιακό φως για να διασκορπιστεί. Στον Ερμή και τη Σελήνη δεν υπάρχει ατμόσφαιρα, οπότε δεν υπάρχει διάχυτο φως και ο ουρανός είναι πάντα μαύρος, ακόμη και κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Όταν υπάρχουν αμμοθύελλες στις ερημικές περιοχές της Γης, ο ουρανός μπορεί να φαίνεται πορτοκαλί, επειδή η άμμος διασκορπίζει το κόκκινο και κίτρινο φως του Ήλιου. Το ίδιο συμβαίνει και στον Άρη, αφού και εκεί υπάρχουν καταιγίδες άμμου και σκόνης.

Από την άλλη πλευρά, υπάρχει επίσης πολύ λεπτή σκόνη στην ατμόσφαιρα του Άρη, η οποία έχει ακριβώς το κατάλληλο μέγεθος ώστε το μπλε φως από τον Ήλιο να διαπερνά αποτελεσματικά την ατμόσφαιρα. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο κατά το ηλιοβασίλεμα στον Άρη ο Ήλιος φαίνεται μπλε.



Δεν υπάρχουν εικόνες του ουρανού από το βάθος της ατμόσφαιρας του Δία, αλλά πιστεύεται ότι είναι μπλε. Αυτή είναι μια καλλιτεχνική

αναπαράσταση του πώς θα μπορούσε να εμφανιστεί.



Σε πλανήτες και δορυφόρους που περιστρέφονται γύρω από άλλα αστέρια εκτός του Ήλιου, το χρώμα του ουρανού θα μπορούσε να έχει υπέροχες αποχρώσεις που δεν έχουν ακόμη ανακαλυφθεί. Αυτή είναι μια φανταστική άποψη για το πώς θα έμοιαζε ο ουρανός από έναν από τους πλανήτες του συστήματος TRAPPIST-1.

Το χρώμα του ουρανού σε άλλους κόσμους

Ο ουρανός δεν έχει παρατηρηθεί από πολλούς πλανήτες. Ωστόσο, οι επιστήμονες πιστεύουν ότι πλανήτες όπως ο Δίας και ο Κρόνος, που είναι σχεδόν εξ ολοκλήρου αέριοι κόσμοι, πρέπει να έχουν ατμόσφαιρες με μεγάλη ποικιλία αποχρώσεων.

Αν στη Γη ο ουρανός αποκτά τόσες πολλές αποχρώσεις, φανταστείτε την ποικιλία των χρωμάτων που μπορεί να έχει ο ουρανός στον τεράστιο αριθμό των εξωηλιακών πλανητών που ανακαλύπτονται. Σε αυτούς τους κόσμους με ατμόσφαιρες διαφορετικές από τις δικές μας, ή που κινούνται γύρω από άστρα με άλλα χρώματα, ο ουρανός πρέπει να είναι εκπληκτικός.

Πώς να κάνεις το πείραμα



**Ένα πείραμα που
μπορείς να κάνεις
στο σπίτι σου για να ανακαλύψεις
τα χρώματα του ηλιακού φωτός**



Οδηγίες στην πίσω πλευρά

Πάρε ένα συμπαγή δίσκο. Κρατήσε το στο παράθυρο όπου μπαίνει φως. Θα παρατηρήσεις ότι παράγεται μια σειρά χρωμάτων.

Τώρα φέρε το δίσκο κοντά σε διάφορες αναμμένες λάμπες, παρατηρήσε τι χρώματα σχηματίζονται στην επιφάνεια.

Θα παρατηρήσεις ότι οι λαμπτήρες προσπαθούν να αναπαράγουν όσο το δυνατόν περισσότερο τα χρώματα του ηλιακού φωτός.

Κοίτα έξω από το παράθυρο. Τι χρώμα έχει ο ουρανός; Γιατί;

Το Σύμπαν στην τσέπη μου Αρ. 24

Αυτό το φυλλάδιο γράφτηκε το 2022 από την Julieta Fierro του Ινστιτούτου Αστρονομίας, UNAM, Μεξικό και αναθεωρήθηκε από την Grażyna Stasińska του Αστεροσκοπείου του Παρισιού και τον Michael Richer του Ινστιτούτου Αστρονομίας, UNAM, Ensenada.

Εικόνα εξωφύλλου: Εξαρτάται από το πού βρισκόμαστε ή από τις εποχές του έτους. Stefan Corfidi.

Συντελεστές: Σελ. 2 Julieta Fierro, Carrousell; Σελ. 4. steadyrun/Learn and Grow, Dale Grible Photography, Σελ. 6 spaceweatherlive.com, CNN, NASA, Σελ. 8 DK FindOut, Concept/Definition, grupolasser.com, Σελ. 10 Wikipedia, NASA, NASA, JPL/NASA, Σελ. 12 Quora, Πανεπιστήμιο του Cambridge, Σελ. 16 Julieta Fierro.



Για να μάθετε περισσότερα για τη συλλογή αυτή και τα θέματα που παρουσιάζονται στο παρόν φυλλάδιο, επισκεφθείτε τη διεύθυνση

<http://www.tuimp.org>.

Μετάφραση:: Τζίνα Πανοπούλου
TUIMP Creative Commons

