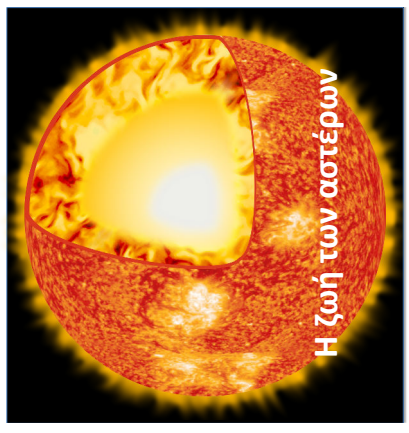
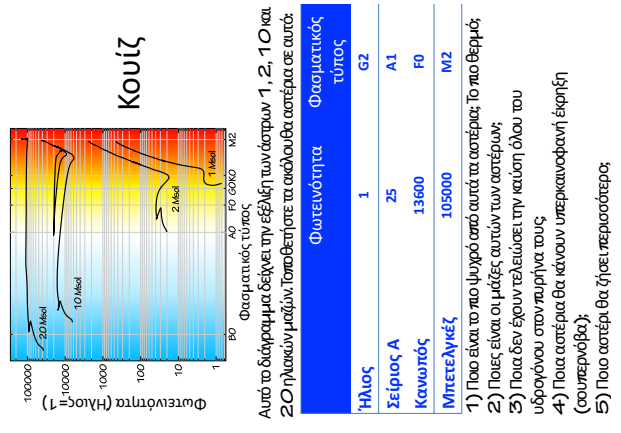




Η ζωή των αστέρων

Το Σύμπαν στην τσέπη μου

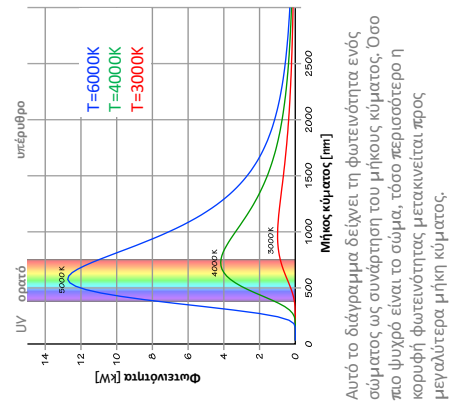
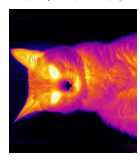


Κουζί

Όλα συμβαίνουν στον πυρήνα

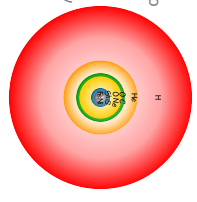
Παρατηρούμε την επιφάνεια των άστρων, αλλά όλα όσα καθορίζουν την εξέλιξη τους λαμβάνουν χώρα στον πυρήνα τους. Αυτός θερμαίνεται σε αρκετά εκατομμύρια βαθμούς από τη βαρυτική συστολή, η οποία είναι αρκετά θερμή για να πυροδοτήσει πυρηνικές αντιδράσεις.

Αυτές οι αντιδράσεις συντηρούν το αστέρι, επειδή η ενέργεια που παράγουν δημιουργεί μια πίεση που αντισταθμίζει τη βαρύτητα. Οι πυρηνικές αντιδράσεις που μετατρέπουν το υδρογόνο σε ήλιο (βλ. TUMIP 14) συντηρούν το αστέρι για το 90% της ζωής του. Τα αστέρια μικρότερης μάζας αποτελούν ήλιο πρωτόνια για να σχηματίσουν ήλιο (αλυσίδες πρωτονίου-πρωτονίου). Τα αστέρια μεγαλύτερης μάζας χρησιμοποιούν τους πυρηνικές άνθρακα, αζώτου και οξυγόνου ως καυσίματα (κύκλος CNO), γεγονός που τους επιτρέπει να παράγουν πολύ περισσότερη ενέργεια, αλλά με πολύ μικρότερη διάρκεια ζωής.



Γιατί λάμπουν τα αστέρια

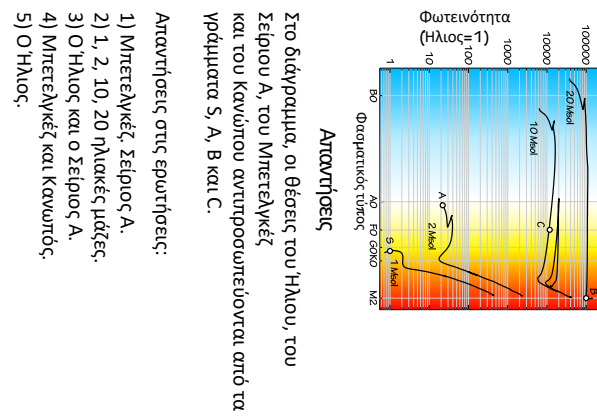
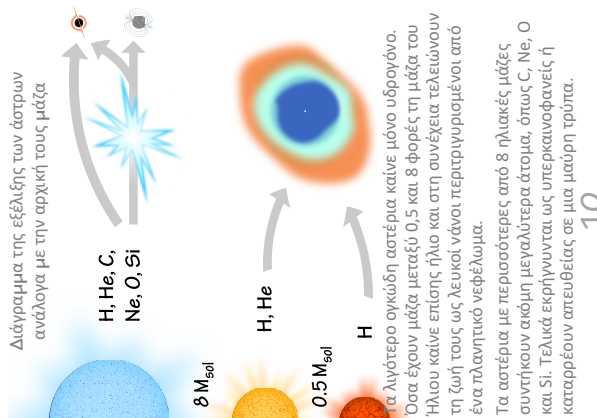
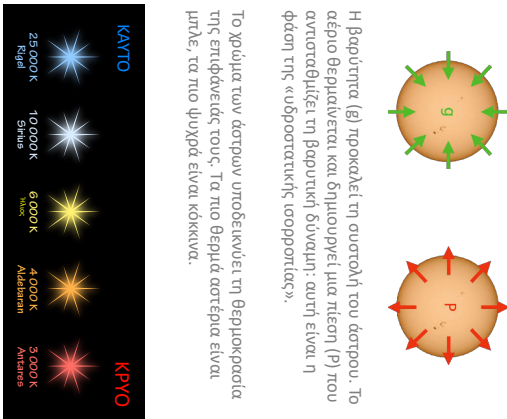
Αναρωτιόμαστε εδώ και καιρό τι κάνει τον ήλιο να λάμπει. Μήπως καίει άνθρακα; Μήπως υφίσταται χημικές αντιδράσεις; Τελικά συνειδητοποιήσαμε ότι ο ήλιος λάμπει συνολικά επειδή είναι φτιαγμένος από πολύ θερμό αέριο, το οποίο είναι φωτεινό στο ορατό φως. Ανάλογα με τη θερμοκρασία τους, τα σώματα κορυφώνονται σε φωτεινότητα σε διαφορετικά μήκη κύματος. Το δυνάμω διάγραμμα δείχνει τη φωτεινότητα ως συνάρτηση του μήκους κύματος. Τα αστέρια λάμπουν περισσότερο στο ορατό φως. Τα έμβια όντα είναι επίσης φωτεινά, αλλά στο υπέρυθρο. Εάν συγκρίνουμε την ενέργεια που εκπέμπει μια γάτα ανά μονάδα μάζας, είναι 5.000 φορές μεγαλύτερη από αυτή που εκπέμπει ο ήλιος ανά μονάδα μάζας, επειδή οι χημικές αντιδράσεις (ο μεταβολισμός μας) είναι πιο αποτελεσματικές στην παραγωγή θερμότητας.



Οι πυρηνικές αντιδράσεις των διαδοχικών φάσεων λαμβάνουν χώρα όλο και πιο βαθιά στους πυρήνες των αστέρων. Στο τέλος της εξέλιξής τους, τα αστέρια έχουν μια δομή σαν κρεμμύδι με πολλαπλές στρώσεις.

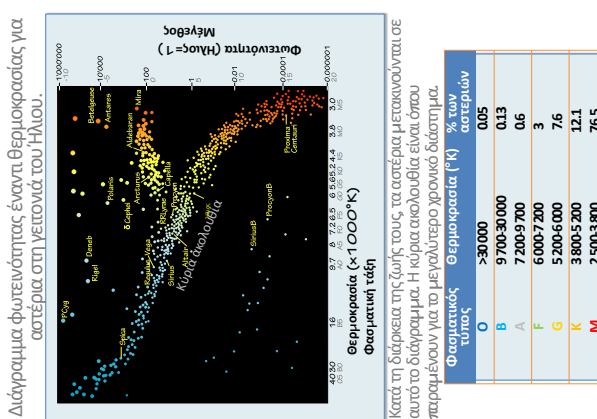
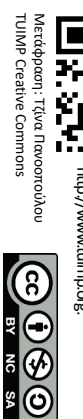
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H	He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	K	Ca
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr	Y	Zr
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
In	Sn	Sb	Te	I	Xe	Ba	La	Ce	Pr
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Sb	Te	I	Xe	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Pm
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U				

Ο Ηλιος είναι ένας αστέρας, όπως και οι άλλες άστρες που βλέπουμε στον ουρανό. Είναι μια τεράστια σφαίρα αερίων και υγρών, που εκπέμπει θερμότητα και φως. Η θερμότητα που εκπέμπει ο Ηλιος είναι αποτέλεσμα της πυρηνικής αντίδρασης που συμβαίνει στο κέντρο του. Αυτή η αντίδραση ονομάζεται σύνθεση υδρογόνου σε ήλιο. Ο Ηλιος είναι ένας αστέρας της σειράς G, που σημαίνει ότι είναι ένας αστέρας με μέση ηλικία. Οι αστέρες της σειράς G έχουν θερμοκρασία επιφανείας μεταξύ 5.000 και 6.000 Κ. Ο Ηλιος έχει θερμοκρασία επιφανείας περίπου 5.800 Κ. Η διάρκεια ζωής ενός αστέρα της σειράς G είναι περίπου 10 δισεκατομμύρια έτη. Ο Ηλιος είναι περίπου 4,6 δισεκατομμύρια έτη παλιός. Αυτό σημαίνει ότι ο Ηλιος είναι περίπου στο μισό της διάρκειας ζωής του. Ο Ηλιος είναι ένας αστέρας που θα περάσει από την φάση του ερυθρού γίγαντα και θα τελειώσει ως λευκός νάνος. Ο Ηλιος είναι ένας αστέρας που είναι πολύ σημαντικός για την ζωή στη Γη. Χωρίς τον Ηλιο, η Γη θα ήταν ένα σκοτεινό και κρύο πλανήτη, όπου η ζωή δεν θα μπορούσε να υπάρξει.



Ο Ηλιος είναι ένας αστέρας, όπως και οι άλλες άστρες που βλέπουμε στον ουρανό. Είναι μια τεράστια σφαίρα αερίων και υγρών, που εκπέμπει θερμότητα και φως. Η θερμότητα που εκπέμπει ο Ηλιος είναι αποτέλεσμα της πυρηνικής αντίδρασης που συμβαίνει στο κέντρο του. Αυτή η αντίδραση ονομάζεται σύνθεση υδρογόνου σε ήλιο. Ο Ηλιος είναι ένας αστέρας της σειράς G, που σημαίνει ότι είναι ένας αστέρας με μέση ηλικία. Οι αστέρες της σειράς G έχουν θερμοκρασία επιφανείας μεταξύ 5.000 και 6.000 Κ. Ο Ηλιος έχει θερμοκρασία επιφανείας περίπου 5.800 Κ. Η διάρκεια ζωής ενός αστέρα της σειράς G είναι περίπου 10 δισεκατομμύρια έτη. Ο Ηλιος είναι περίπου 4,6 δισεκατομμύρια έτη παλιός. Αυτό σημαίνει ότι ο Ηλιος είναι περίπου στο μισό της διάρκειας ζωής του. Ο Ηλιος είναι ένας αστέρας που θα περάσει από την φάση του ερυθρού γίγαντα και θα τελειώσει ως λευκός νάνος. Ο Ηλιος είναι ένας αστέρας που είναι πολύ σημαντικός για την ζωή στη Γη. Χωρίς τον Ηλιο, η Γη θα ήταν ένα σκοτεινό και κρύο πλανήτη, όπου η ζωή δεν θα μπορούσε να υπάρξει.

Η Σύνθεση στην Τσέπη μου Αρ. 29
Εικόνα: Έκδοση 1.0. Η εικόνα αυτή είναι μια απεικόνιση της δομής του Ηλίου. Ο Ηλιος είναι ένας σφαιρικός αστέρας, που αποτελείται από αέριο υδρογόνο και ήλιο. Η δομή του Ηλίου είναι πολύ περίπλοκη, με πολλά στρώματα. Το κέντρο του Ηλίου είναι η πυρήνας, όπου συμβαίνει η πυρηνική αντίδραση. Η πυρήνας είναι πολύ πυκνή και θερμή. Η ενέργεια που παράγεται στην πυρήνας, μεταβιβάζεται προς τα έξω, μέσω της ακτινοβολίας και της κυκλοφορίας. Η δομή του Ηλίου είναι πολύ σημαντική για την κατανόηση της λειτουργίας του. Η εικόνα αυτή είναι μια απεικόνιση της δομής του Ηλίου, που έχει δημιουργηθεί με τη βοήθεια του προγράμματος Σύνθεση στην Τσέπη μου Αρ. 29.



Τι είναι ένα αστέρι;
Είναι μια μεγάλη μπάλα καυτού αερίου. Επειδή είναι τόσο τεράστιο, η βαρύτητα το αναγκάζει να συστέλλεται προς τα μέσα, και αυτή η συμπίεση του αερίου το θερμαίνει: το αέριο αντιδρά ανακινώντας τα άτομα του άστρου, παράγοντας μια πίεση που αντισταθμίζει τη βαρύτητα. Όσο πιο τεράστιο είναι το άστρο, τόσο ισχυρότερη είναι η βαρύτητα, και τόσο πιο θερμό και φωτεινό είναι το άστρο.