ePublishing

Open Schools Journal for Open Science

Vol 2, No 1 (2019)

Special Issue Articles from the 1st Greek Student Conference on Research and Science

Τα ξαδέρφια της...Γης!

Ευγενία Μπαλή, Αθανάσιος Κοκόλης, Αντωνία-Κλεοπάτρα Παπούλια

doi: 10.12681/osj.19330

To cite this article:

Μπαλή Ε., Κοκόλης Α., & Παπούλια Α.-Κ. (2019). Τα ξαδέρφια της.Γης!. *Open Schools Journal for Open Science*, *2*(1), 26–33. https://doi.org/10.12681/osj.19330

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 17/08/2025 05:13:31

Τα ξαδέρφια της...Γης!

Κοκόλης Αθανάσιος[1], Μπαλή Ευγενία[1], Παπούλια Αντωνία-Κλεοπάτρα[1], Τραμπίδου Γεωργία[1],

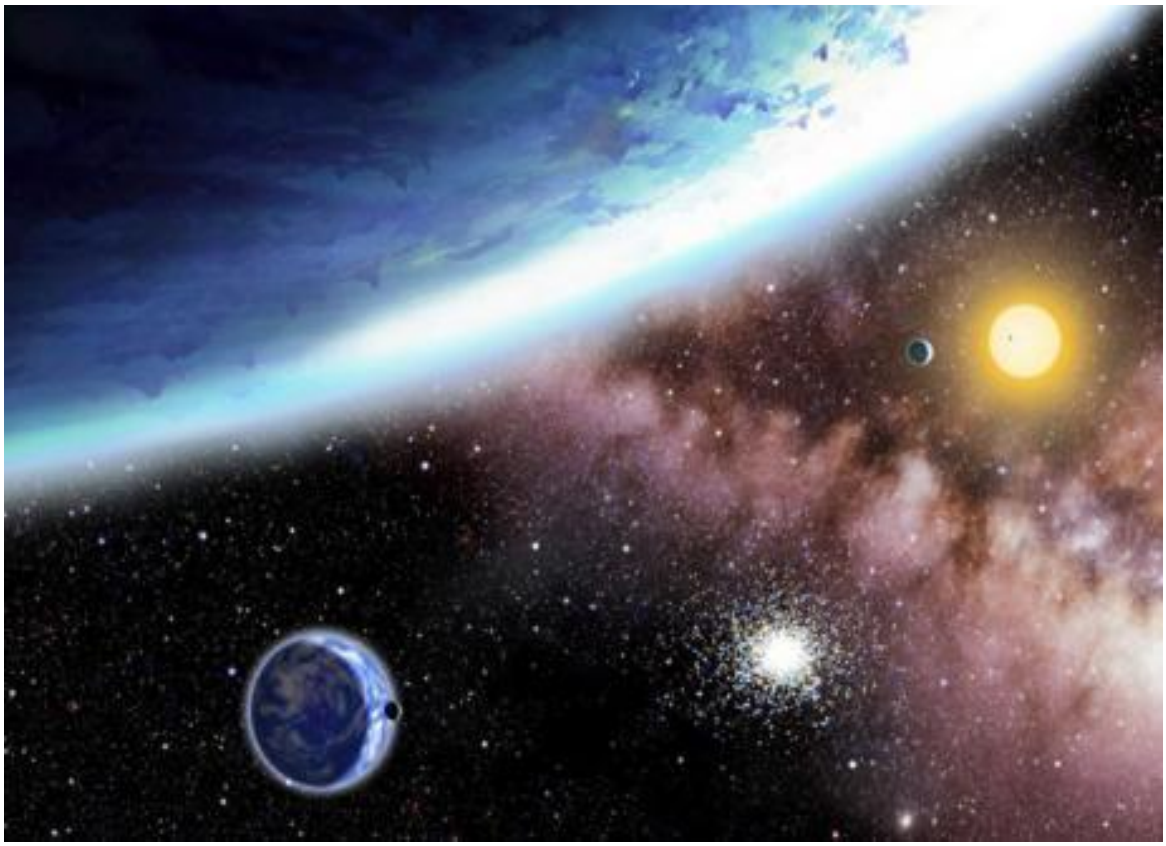
[1]Πειραματικό Γυμνάσιο Αγίων Αναργύρων, Αθήνα, Ελλάδα

Περίληψη

Από την αρχαιότητα ο άνθρωπος προσπαθούσε να λύσει τα μυστήρια του σύμπαντος. Παρατηρώντας τα άστρα και τους πλανήτες, έφτασε σε κάποιες ανακαλύψεις που βοήθησαν στην επίλυση κάποιων από αυτών των μυστηρίων (Εικόνα 1). Ένα από αυτά τα μυστήρια είναι και η εύρεση εξωπλανητών, παρεμφερών με την Γη, στους οποίους στο μέλλον μπορεί να είναι δυνατόν να κατοικίσουν οι άνθρωποι. Διάφοροι αξιόλογοι επιστήμονες και ερευνητικοί οργανισμοί (λ.χ. NASA) έχουν ανακαλύψει ένα πλήθος πιθανά κατοικήσιμων εξωπλανητών, βάσει παρατηρήσεων πολλών χρόνων. Στην παρούσα εργασία θα αναφερθούν 3 από αυτούς, οι οποίοι κατά την κρίση μας, είναι οι πιο σημαντικοί.

Λέξεις Κλειδιά:

Εξωπλανήτης; Γη; πιθανά κατοικήσιμος εξωπλανήτης



Εικόνα 1. Μορφή ενός εξωπλανήτη

Εισαγωγή

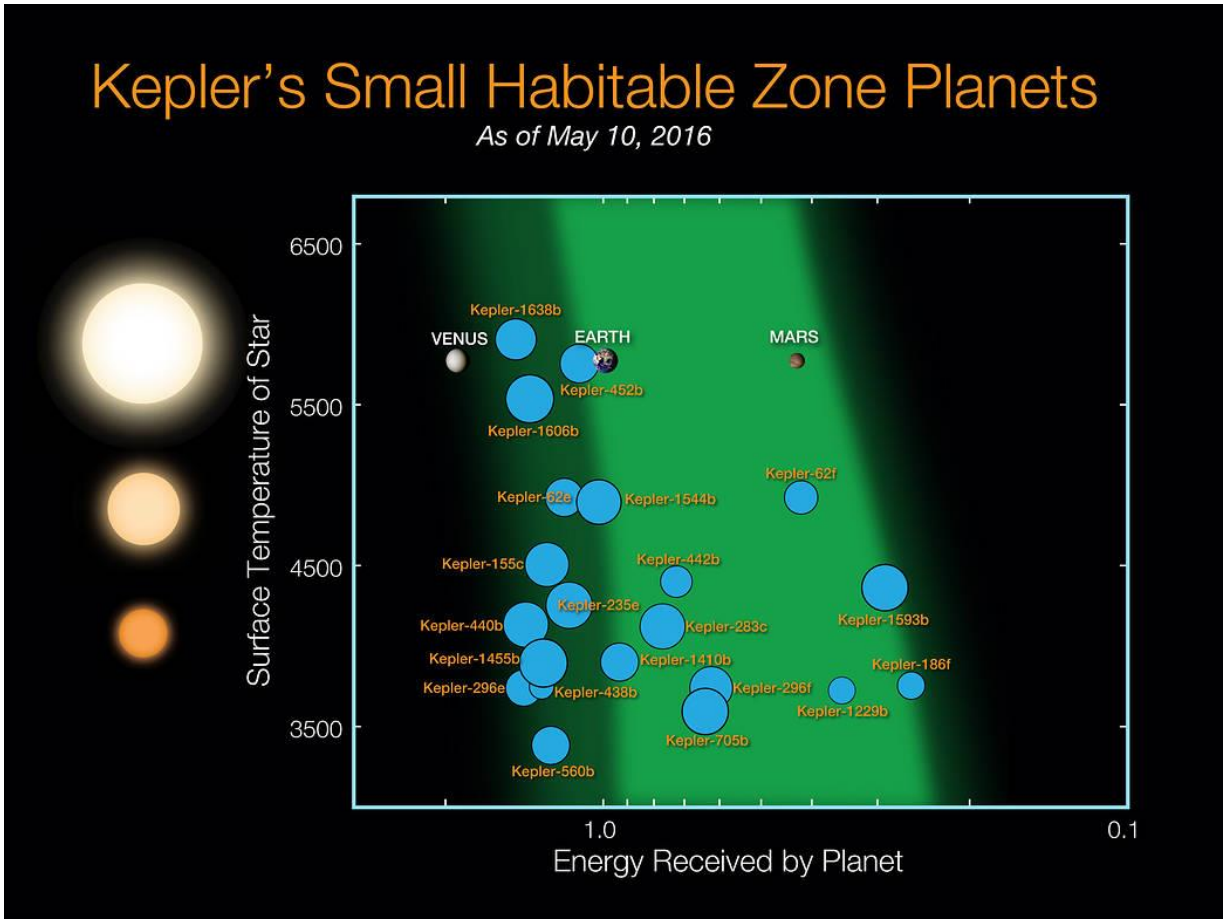
Ας αρχίσουμε με τα δύο βασικά ερωτήματα:

Τι είναι ο εξωπλανήτης; Εξωπλανήτης (ή αλλιώς εξωηλιακός πλανήτης) ονομάζεται κάθε πλανήτης που δεν ανήκει στο δικό μας Ηλιακό Σύστημα, δεν περιφέρεται δηλαδή γύρω από τον Ήλιο. Το 1992 ανακαλύφθηκαν οι πρώτοι τέτοιοι πλανήτες από τους Aleksander Wolszczan και Frail. Σήμερα είναι γνωστοί 3.576 εξωηλιακοί πλανήτες σε 2.686 πλανητικά συστήματα. Ο αριθμός αυτός μεταβάλλεται γρήγορα, καθώς νέες ανακαλύψεις προστίθενται κάθε λίγο.

Ποιοί είναι κατοικήσιμοι εξωπλανήτες; Αυτοί οι οποίοι βρίσκονται στην λεγόμενη κατοικήσιμη ζώνη του άστρου γύρω απ΄ το οποίο περιφέρονται, στην απόσταση δηλαδή όπου οι θερμοκρασίες στην επιφάνεια του πλανήτη θα μπορούσαν να είναι κατάλληλες για την ύπαρξη ζωής. Ακόμα, σημαντικά κριτήρια είναι η ύπαρξη βραχώδους επιφάνειας, ατμόσφαιρας και νερού.

Οι ερευνητές ανακάλυψαν ένα πλήθος κατοικήσιμων εξωπλανητών, μερικοί από τους οποίους είναι: ο Kepler-22b,οι K2-3, ο Proxima b,ο Kepler-62f , ο Kepler-1544b , ο Kepler-1229b, ο Kepler-1606b, ο Kepler-1638b,ο Kepler-438b κτλ. (Εικόνα 2)

Εμείς όμως επιλέξαμε να αναφερθούμε σε τρείς άλλους κατοικήσιμους εξωπλανήτες: στον Kepler-442b, τον Gliese 667 Cc και στον Kepler-186f.



Εικόνα 2. Οι πλανήτες Κέπλερ της μικρής κατοικήσιμης ζώνης

I. Kepler-442b

Ο Kepler-442b (Εικόνα 3) είναι ένας επιβεβαιωμένος εξωπλανήτης, κοντά στο μέγεθος της Γης, πιθανότατα βραχώδης, σε τροχιά μέσα στην κατοικήσιμη ζώνη του αστέρα τύπου K, Kepler-442, περίπου 1.120 έτη φωτός μακριά από τη Γη στον αστερισμό της Λύρας.

Ο πλανήτης ανακαλύφθηκε από το διαστημικό σκάφος Kepler της NASA,και στις 6 Ιανουαρίου 2015 ανακοινώθηκε ως εξωπλανήτης.

Μάζα, Ακτίνα και Θερμοκρασία

Ο Kepler-442b είναι μια υπερ-Γη, δηλαδή ένας εξωπλανήτης με μάζα και ακτίνα μεγαλύτερη από αυτή της Γης, αλλά μικρότερη από εκείνη των πλανητών γιγάντων Ουρανό και Ποσειδώνα. Η θερμοκρασία κατά μέσο όρο βρίσκεται στους -40 ° C. Η ακτίνα του είναι 1,34 φορές μεγαλύτερη από αυτή της Γης και για αυτό είναι πιθανό

να είναι ένας βραχώδης πλανήτης με στερεή επιφάνεια. Παράλληλα, η μάζα του εξωπλανήτη υπολογίζεται να είναι 2,34 φορές μεγαλύτερη από της Γης. Η βαρύτητα στην επιφάνεια του Kepler-442b, 30% ισχυρότερη από εκείνη της Γης, μας κάνει να υποθέσουμε ότι έχει βραχώδη σύνθεση, παρόμοια με του πλανήτη μας.

Τροχιά

Ο Kepler-442b περιφέρεται γύρω από το άστρο του (Kepler-442) με μια τροχιακή περίοδο των 112,3 ημερών και με τροχιακή ακτίνα περίπου 0,4 φορές αυτή της Γης. Λαμβάνει περίπου το 70% του ηλιακού φωτός που η Γη δέχεται από τον Ήλιο.

Κατοικησιμότητα

Ο εξωπλανήτης έχει ανακοινωθεί πως βρίσκεται μέσα στην κατοικήσιμη ζώνη του άστρου του. Περιγράφεται, μέχρι σήμερα, ως ένας από τους πλανήτες που μοιάζουν περισσότερο στη Γη, όσον αφορά στην θερμοκρασία και το μέγεθος. Επειδή είναι πιο κοντά στο άστρο του από ότι η Γη είναι με τον Ήλιο, ο πλανήτης περιφέρεται κατά πάσα πιθανότητα πολύ πιο αργά από τη Γη. Συνεπώς, μια μέρα εκεί θα μπορούσε να διαρκέσει εβδομάδες ή και μήνες. Η αξονική κλίση του Κέπλερ-442b είναι πιθανόν πολύ μικρή, οπότε δεν θα έχει εποχές όπως αυτές της Γης.

Μία έρευνα το 2015 κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο Κέπλερ-442b, είναι πιθανόν ένας από τους καλύτερους υποψήφιους εξωπλανήτες για να είναι δυνητικά κατοικήσιμος πλανήτης.

Μελλοντικές Έρευνες

Σχεδόν 1.120 έτη φωτός μακριά, ο Kepler-442b καθώς και το αστέρι του είναι πολύ μακριά, ώστε να παρατηρηθούν από τα σύγχρονα και τα επόμενης γενειάς τηλεσκόπια. Η μάζα του καθώς και η ύπαρξη ατμόσφαιρας είναι για μας σχεδόν άγνωστα. Όμως, εξειδικευμένα τηλεσκόπια στο «κυνήγι πλανητών», όπως το TESS και το CHEOPS θα εξετάσουν τα θέματα αυτά στο μέλλον.

Εικόνα 3. Ο εξωπλανήτης Kepler -442b

II. Gliese 667 Cc

Ο Gliese 667 Cc (Εικόνα 4) είναι ένας εξωπλανήτης σε τροχιά μέσα στην κατοικήσιμη ζώνη του ερυθρού νάνου Gliese 667 C, ο οποίος είναι μέλος του συστήματος Gliese

667 που αποτελείται από τρία αστέρια, περίπου 22 έτη φωτός μακριά από τη Γη, στον αστερισμό του Σκορπιού. Ο εξωπλανήτης βρέθηκε με τη μέθοδο της «ακτινικής ταχύτητας». Η ύπαρξη του Gliese 667 Cc ανακοινώθηκε για πρώτη φορά στις 21 Νοεμβρίου του 2011 από το τηλεσκόπιο HARPS,όμως η επίσημη αναγνώριση του ως εξωπλανήτης έγινε από τους ερευνητές στις 2 Φεβρουαρίου του 2012.

Μάζα, Ακτίνα και Θερμοκρασία

Ο Gliese 667 Cc είναι μια σούπερ-Γη, με μάζα και ακτίνα μεγαλύτερη από αυτή της Γης. Είναι βαρύτερος, με ελάχιστη μάζα περίπου 3,7 φορές μεγαλύτερη από αυτή της Γης. Η μέση θερμοκρασία του εκτιμάται ότι θα είναι 4,3° C. Αναμένεται να έχει ακτίνα περίπου 1,5 φορές αυτή του πλανήτη μας, με βάση την σύνθεσή του.

Τροχιά

Η τροχιά του Gliese 667Cc έχει ένα μεγάλο ημιάξονα, κάνοντας τον έναν χρόνο εκεί να διαρκεί 28.155 γήινες μέρες. Βάσει της βολομετρικής φωτεινότητας του άστρου του, ο Gliese 667Cc μάλλον λαμβάνει το 90% του φωτός που λαμβάνει η Γη. Ωστόσο, ένα μεγάλο μέρος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας θα ήταν στο αόρατο υπέρυθρο τμήμα του φάσματος. Οπότε, λαμβάνοντας υπόψη μόνο την οπτική φωτεινότητα του άστρου, ο πλανήτης στην πραγματικότητα λαμβάνει μόνο το 20% του ορατού φωτός που λαμβάνει η Γη.

Κατοικησιμότητα

Παρά το γεγονός ότι ο Gliese 667Cc βρίσκεται στην κατοικήσιμη ζώνη, οι συνθήκες στον πλανήτη θα μπορούσε να είναι πολύ διαφορετικές απ’ ότι στη Γη. Η ζωή μπορεί να αντιμετωπίζει κάποιες πιθανές προκλήσεις, οι οποίες θα περιλαμβάνουν συνθήκες χαμηλού φωτός, πιθανώς υψηλότερη ατμοσφαιρική πίεση, και βίαιες εκλάμψεις. Η φύση όμως αποδεικνύεται ότι είναι εφευρετική. Ακόμη και στο δικό μας πλανήτη βρίσκουμε είδη που δείχνουν μια καταπληκτική ικανότητα να προσαρμοστούν στις ακραίες συνθήκες. Ακόμη και αν οι συνθήκες στον Gliese 667Cc μπορεί να μην είναι ευνοϊκές για τις περισσότερες επίγειες μορφές ζωής, αφήνει σίγουρα χώρο για τη φαντασία. Μπορούμε μόνο να υποθέσουμε πώς αν υπάρχει πανίδα και χλωρίδα θα μπορέσει να εξελιχθεί υπό αυτές τις διαφορετικές συνθήκες.

Ωστόσο, σε ένα δοκίμιο το 2015, αποκαλύφθηκε ότι ο Gliese 667 Cc υπόκειται σε παλιρροϊκή θέρμανση 300 φορές μεγαλύτερη από αυτή της Γης. Αυτό εν μέρει οφείλεται στη μικρή εκκεντρική τροχιά του γύρω από το άστρο του. Εξαιτίας αυτού, οι πιθανότητες κατοικησιμότητας μπορεί να είναι χαμηλότερες από ότι είχε αρχικά εκτιμηθεί.

Εικόνα 4. Ο εξωπλανήτης Gliese 667Cc

III. Kepler-186f

Ο Kepler-186f (Εικόνα 5) είναι ένας εξωπλανήτης ο οποίος βρίσκεται σε τροχιά γύρω από τον ερυθρό νάνο Kepler-186, 500 έτη φωτός μακριά από τη Γη. Είναι ο πρώτος πλανήτης με παρόμοια ακτίνα όπως αυτή της Γης, που ανακαλύφθηκε σε κατοικήσιμη ζώνη άλλου αστεριού. Το διαστημόπλοιο της NASA, Kepler, τον εντόπισε μετά από έρευνα 3 χρόνων. Τα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν αρχικά σε ένα συνέδριο στις 19 Μαρτίου 2014 και κάποιες λεπτομέρειες αναφέρθηκαν στα ΜΜΕ. Η δημόσια ανακοίνωση πραγματοποιήθηκε στις 17 Απριλίου του 2014.

Μάζα, Ακτίνα και Θερμοκρασία

Ο πλανήτης, έχει διάμετρο λίγο μεγαλύτερη από της Γης (1,1 φορές ή 10%). Η μάζα του και η πυκνότητά του, προς το παρόν, παραμένουν άγνωστες, αλλά οι πρώτες εκτιμήσεις δείχνουν ότι ο εξωπλανήτης είναι βραχώδης. Η θερμοκρασία στην επιφάνεια του (χωρίς ατμόσφαιρα) είναι περίπου -85 ° C.

Τροχιά

Περιφέρεται γύρω από το άστρο του (με περίπου 4% της φωτεινότητας του ήλιου) με μια τροχιακή περίοδο των 129,9 γήινων ημερών και με μια τροχιακή ακτίνα περίπου 0,4 φορές αυτή της Γης.

Κατοικησιμότητα

Ο Kepler-186f δεν είναι ακριβές αντίγραφο της Γης. Βρίσκεται πιο κοντά στο αστέρι του, το οποίο με τη σειρά του είναι μικρότερο, ψυχρότερο και λιγότερο λαμπερό από τον Ήλιο, ενώ η αξονική κλίση του είναι πιθανόν πολύ μικρή, οπότε δεν θα έχει εποχές όπως η Γη. Βρίσκεται επίσης στην άκρη της ζώνης βιωσιμότητας, με αποτέλεσμα να λαμβάνει λιγότερη θερμότητα και επομένως το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειάς του να είναι πιθανώς παγωμένο.

«Θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι μάλλον μια ξαδέρφη παρά μια δίδυμη αδελφή της Γης», λέει ο Thomas Barkley, μέλος της ερευνητικής ομάδας.

Πάντως, ο πλανήτης αυτός βρίσκεται πολύ μακριά ώστε να μπορέσουν οι αστρονόμοι να διακρίνουν τη μάζα του, πόσο μάλλον για να δουν αν έχει ατμόσφαιρα, ωκεανούς ή αν φιλοξενεί έμβια όντα.

Μελλοντικές Έρευνες

Δεν υπάρχουν ακόμη στοιχεία για τη σύσταση της ατμόσφαιράς του, της μάζας του και της πυκνότητας του, κάτι που ίσως ανακαλύψουν μελλοντικά τα υπό κατασκευή μεγαλύτερα τηλεσκόπια, όπως το «James Webb» της NASA.

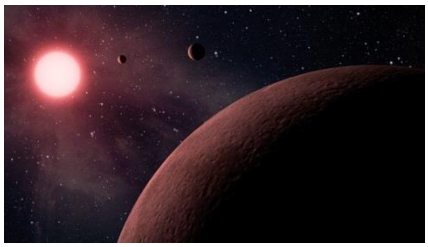
Εικόνα 5. Ο εξωπλανήτης Kepler -186f

Ένας από τους πρώτους συγγραφείς έργων επιστημονικής φαντασίας, ο Ιούλιος Βέρν, είπε: **«Αυτό που κάποιος μπορεί να το φανταστεί, κάποιος άλλος μπορεί να το καταφέρει»**.

Στον 20^{ο} αιώνα, τον αιώνα των τεχνολογικών θαυμάτων, τα λόγια του επαληθεύτηκαν. Οι εξελίξεις ήταν τόσο ραγδαίες, ώστε ένα άτομο κατά την διάρκεια της ζωής του μπορούσε να γίνει μάρτυρας σημαντικών γεγονότων, όπως η πρώτη αεροπορική πτήση πάνω από την Μάγχη, το 1909, και η είσοδος του πρώτου διαστημοπλοίου σε τροχιά γύρω από την Γη, το 1961. Σε διάστημα λίγο μεγαλύτερο από 50 χρόνια η ανθρωπότητα είχε κατακτήσει τους ουρανούς.Το διάστημα ήταν το επόμενο σύνορο. Η Γη ξαφνικά φαινόταν πολύ μικρή. Δεν είχαμε πού αλλού να πάμε. Η ακόρεστη δίψα του είδους μας για γνώση δεν είχε αφήσει καμιά γωνιά του πλανήτη μας ανεξερεύνητη (με εξαίρεση τα μεγάλα βάθη των ωκεανών), οπότε κοιτάξαμε προς τα επάνω, στο βαθύ σκοτάδι που μας περιβάλλει.

Τα διαστημικά ταξίδια θεωρούνταν στην αρχή ακατόρθωτα (Εικόνα 6). Ήταν κατανοητό και φαινόταν λογικό εξερευνητές όπως ο Χριστόφορος Κολόμβος και ο Φράνσις Ντρέικ να ξεκινούν με τα καράβια τους για άγνωστα μέρη, αφού η Γη ήταν πεπερασμένη και με πολλούς τρόπους προβλέψιμη. Αλλά το να πάνε άνδρες και γυναίκες στο διάστημα, όπου τα πάντα είναι εχθρικά για την ανθρώπινη ζωή, φαινόταν μάλλον σαν ένα αστείο ή ένα όνειρο. Εντούτοις, αποδείχθηκε ότι δεν ήταν τίποτα από αυτά. Συνέβη.

Απόσπασμα από το βιβλίο «Απόδραση από τη Γη» του Peter Ackroyd



Εικόνα 6. Ο εξωπλανήτης K2-72

Βιβλιογραφία

[1]https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BE%CF%89%CE%B7%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CF%80%CE%BB%CE%B1%CE%BD%CE%AE%CF%84%CE%B7%CF%82

[2]https://physicsgg.me/2013/11/04/%CF%80%CF%8C%CF%83%CE%BF%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CE%BF%CE%B9-%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%BF%CE%B9-%CF%80%CE%BB%CE%B1%CE%BD%CE%AE%CF%84%CE%B5%CF%82/

[3]http://www.cnn.gr/news/kosmos/story/30790/anakalypsan-treis-exoplanites-poy-mporoyn-na-filoxenisoyn-zoi

[4]http://www.huffingtonpost.gr/2015/10/25/nasa-planetes_n_8382962.html

[5]http://www.newsbomb.gr/kosmos/news/story/722801/sygklonistiko-katoikisimos-exoplanitis-sti-geitonia-toy-iliakoy-mas-systimatos

[6]https://www.nasa.gov/mission_pages/kepler/multimedia/images/keplers-small-habitable-zone-planets

[7]https://en.wikipedia.org/wiki/Kepler-442b

[8]https://en.wikipedia.org/wiki/Gliese_667_Cc

[9]http://www.technewsworld.com/story/81557.html

[10]http://www.solarsystemquick.com/universe/gliese-667cc.htm

[11]http://www.mn.uio.no/astro/english/research/news-and-events/news/astronews-2012-02-17.html

[12]http://hostingkartinok.com/news/v-zone-obitaemosti-zvezdyi-glize-667-c-obna/

[13]https://en.wikipedia.org/wiki/Kepler-186f

[14]http://www.tovima.gr/science/physics-space/article/?aid=588536

[15]https://physicsgg.me/2014/04/17/kepler-186f-%CE%AD%CE%BD%CE%B1%CF%82-%CE%B5%CE%BE%CF%89%CF%80%CE%BB%CE%B1%CE%BD%CE%AE%CF%84%CE%B7%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%BF-%CE%BC%CE%AD%CE%B3%CE%B5%CE%B8%CE%BF%CF%82-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%B3%CE%B7/

[16]Βιβλίο: «Απόδραση από την Γη» του Peter Ackroyd (Εκδόσεις ΠΑΤΑΚΗ)