



Προγραμματισμός & Αστρονομία

Δημήτρης Κάντζας

Σε συνεργασία με την Κοιν.Σ.Επ. «Έναστρον», το Σχολείο Αστρονομίας και το Νίκο Σαμαρά



Στο προηγούμενο μάθημα

1. Δομή κώδικα/αλγορίθμου
2. print()
3. if...
4. if ... else...
5. if ... elif... elif... else...

Ερωτήσεις!!!

Στόχοι Μαθήματος

1. for ...
2. for... σε συνδυασμό με if...

4.1 for...

Για κάποιο λόγο γίνονται όλα σε αυτό το Σύμπαν

4.1 for...

for ΣΥΝΘΗΚΗ:

Εντολή1

Εντολή2

...

3. if

Ξεκινάμε με if
(εάν)

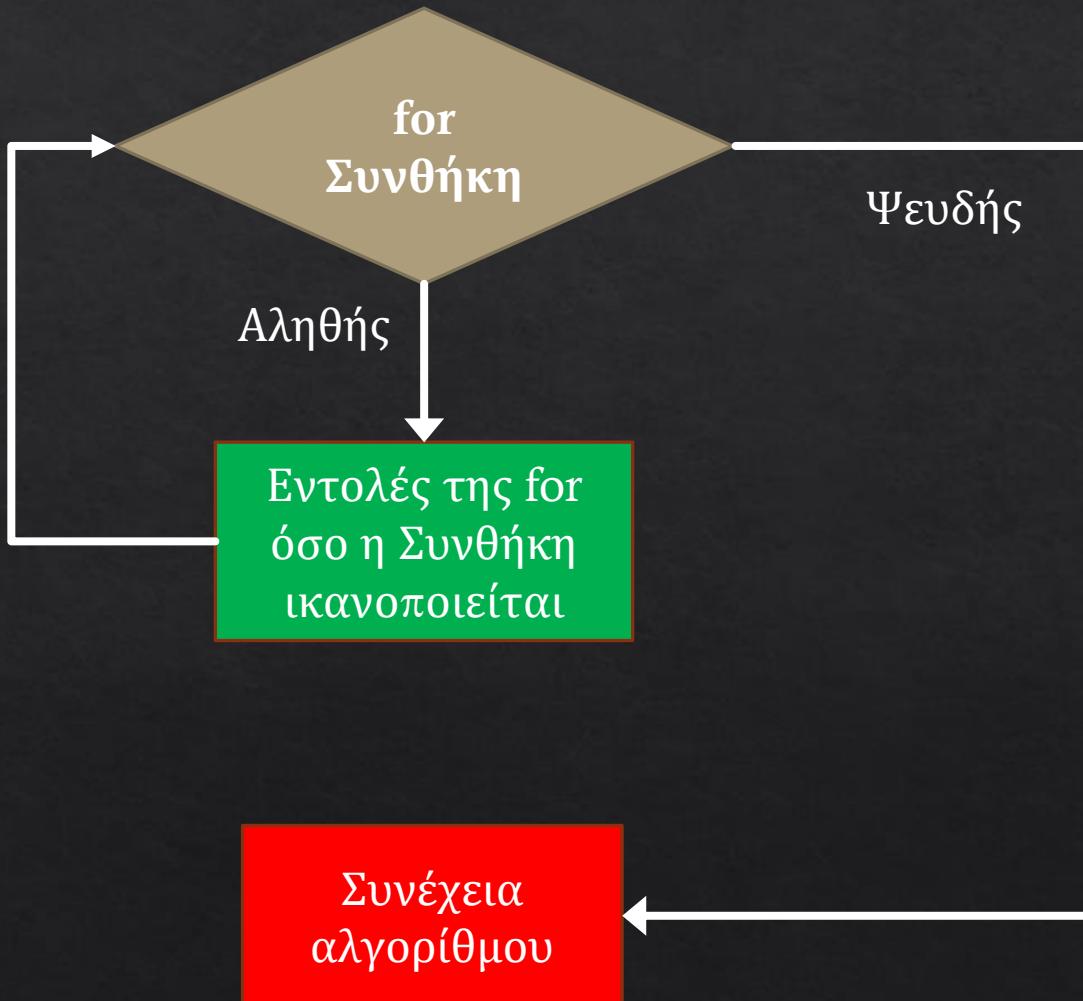
Οι εντολές που θα εκτελεστούν (εάν η συνθήκη είναι αληθής) πρέπει να τοποθετηθούν εσωτερικά της if με τη χρήση του κουμπιού TAB

if ΣΥΝΘΗΚΗ:
(tab)Εντολή1
Εντολή2
...

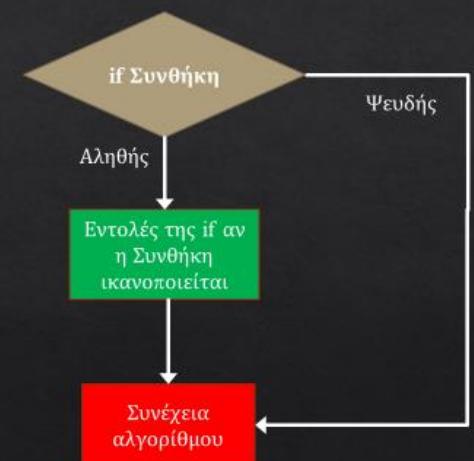
Η συνθήκη μπορεί να είναι μαθηματική ανισότητα ή λογική πράξη
Αν είναι ΑΛΗΘΗΣ (True)
τότε θα εκτελεστούν οι εντολές που ακολουθούν (Εντολή1, Εντολή2 κλπ.)

Εδώ γράφονται όλες οι εντολές που θέλουμε να εκτελεστούν εφόσον ικανοποιείται η συνθήκη

4.1 for...



3. if



4.1 for...

- ❖ Μερικοί κανόνες για τη for:
 - ❖ Οι εντολές εκτελούνται **για όσο** η ΣΥΝΘΗΚΗ ικανοποιείται
 - ❖ Οι κανόνες δομής παραμένουν οι ίδιοι με την if (πάντα : μετά τη ΣΥΝΘΗΚΗ και tab για να ανήκουν στη for)
- ❖ Παραδείγματα για ΣΥΝΘΗΚΗ:
 - ❖ i in range(0,10) ←———— Εύρος από αρχική τιμή μέχρι τελική τιμή
 - ❖ i in range(0,10,2) ←———— βήμα
 - ❖ i in name_of_list
- ❖ Τα γράμματα που συνήθως χρησιμοποιούμε ως μεταβλητή στη for είναι τα **i, j ,k**

4.1 for...

❖ Παράδειγμα 1:

```
>>> for i in range(0,10):  
    print(i)
```

```
0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9
```

❖ Παράδειγμα 2:

```
>>> for i in range(0,10,2):  
    print(i)
```

```
0  
2  
4  
6  
8
```

❖ Παράδειγμα 3:

```
>>> for i in range(10,0,-1):  
    print(i)
```

```
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1
```

❖ Παράδειγμα 4:

```
>>> for i in range(10,0,-2):  
    print(i)
```

```
10  
8  
6  
4  
2
```

4.1 for...

❖ Παράδειγμα 5:

```
>>> test_list = [0,1,1,2,3,5,8,13]
>>> for el in test_list:
    print(el)

0
1
1
2
3
5
8
13
```

❖ Παράδειγμα 6:

```
>>> test_list = [0,1,1,2,3,5,8,13]
>>> for i in range(len(test_list)):
    print(test_list[i])

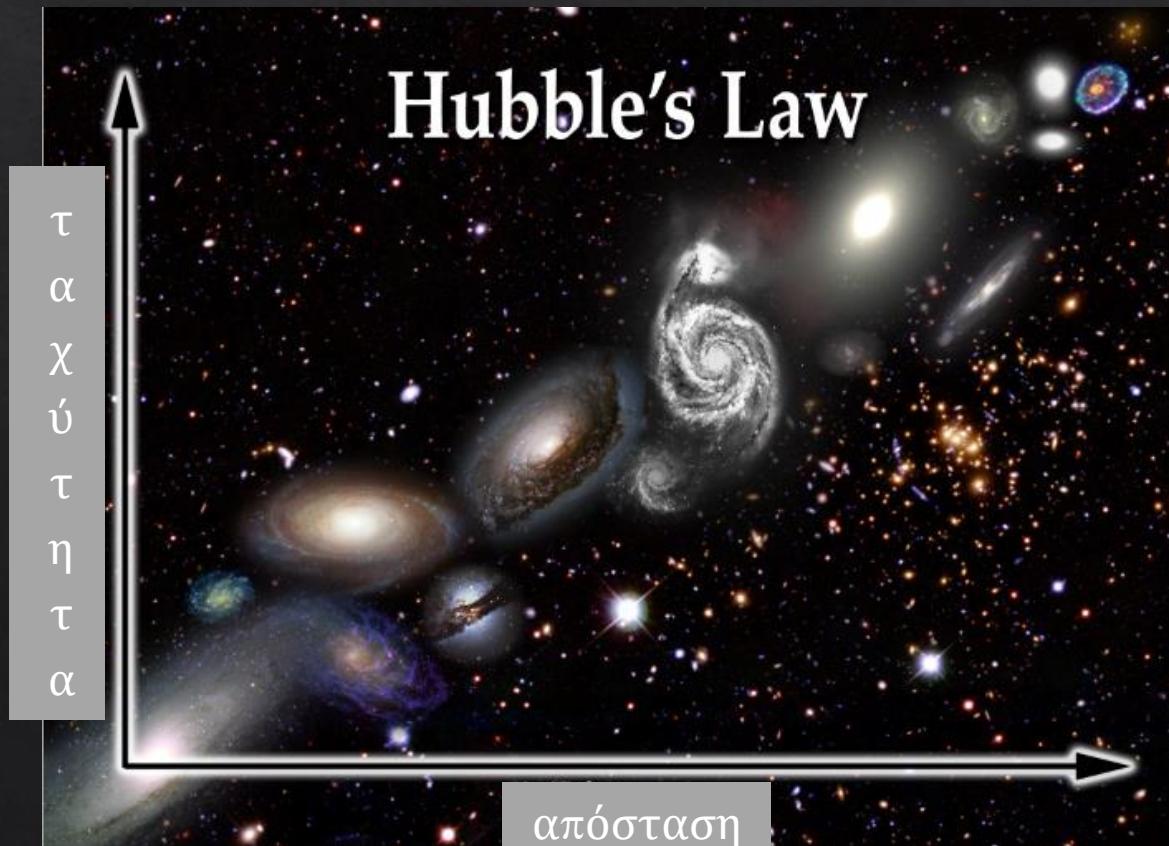
0
1
1
2
3
5
8
13
```

4.1 for...

- ❖ **Άσκηση 9:** Ο Edwin Hubble (1889 –1953) και ο Georges Lemaître (1894 –1966) απέδειξαν (μέσο του γνωστού **νόμου των Hubble–Lemaître**) ότι όλοι οι γαλαξίες απομακρύνονται από το δικό μας Γαλαξία, και μάλιστα όσο πιο μακριά βρίσκεται ένας γαλαξίας τόσο πιο γρήγορα απομακρύνεται. Ο νόμος αυτός εκφράζεται μαθηματικά μέσω της έκφρασης:

$$\mathbf{u} = H_0 \cdot d$$

με **u** την ταχύτητα απομάκρυνσης του γαλαξία, **d** την απόστασή του από το δικός μας Γαλαξία και **H_0** η σταθερά του Hubble (η αριθμητική τιμή της σταθεράς του Hubble είναι περίπου 75 km/s/Mpc ή 20 km/s/Mly με $Mly=10^6$ έτη φωτός).



$$u = H_0 \cdot d$$

$$H_0 = 20 \text{ km/s/Mly}$$

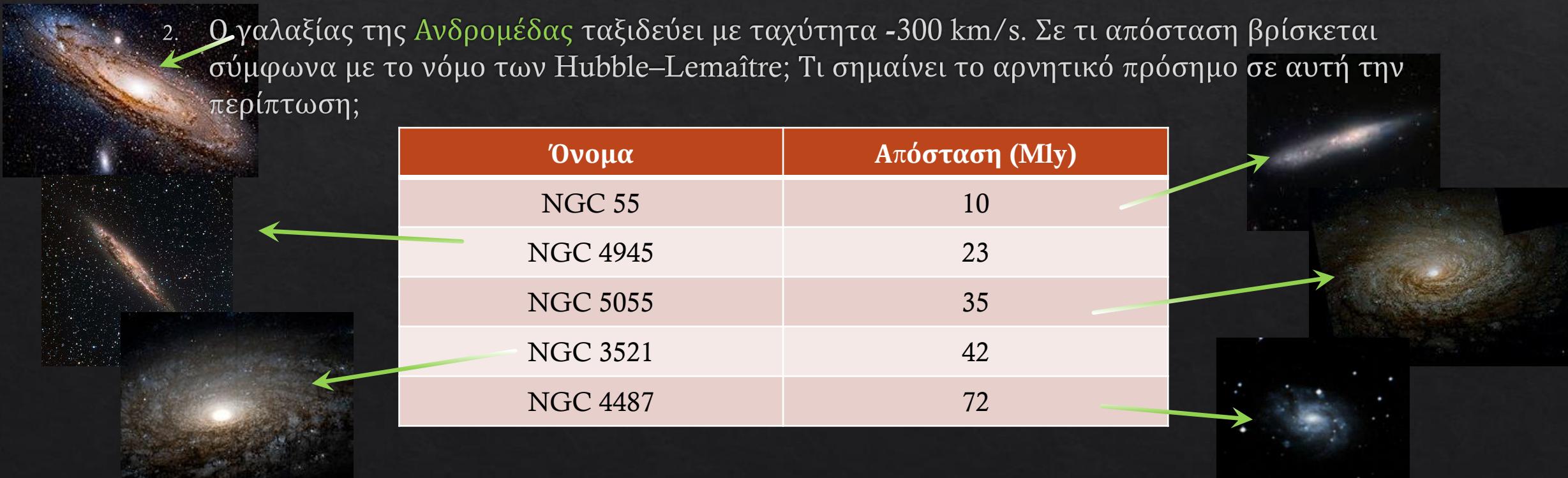
4.1 for...

❖ **Άσκηση 9 (συνέχεια):** Χρησιμοποιώντας τον παραπάνω νόμο των Hubble–Lemaître, προγραμματίστε έναν κώδικα για να υπολογίσετε την ταχύτητα απομάκρυνσης των παρακάτω γαλαξιών. Επιπλέον, απαντήστε στα εξής:

1. Ένας γαλαξίας που απομακρύνεται με 850 km/s από το Γαλαξίας μας, σε τι απόσταση βρίσκεται;

2. Ο γαλαξίας της **Ανδρομέδας** ταξιδεύει με ταχύτητα -300 km/s. Σε τι απόσταση βρίσκεται σύμφωνα με το νόμο των Hubble–Lemaître; Τι σημαίνει το αρνητικό πρόσημο σε αυτή την περίπτωση;

Όνομα	Απόσταση (Mly)
NGC 55	10
NGC 4945	23
NGC 5055	35
NGC 3521	42
NGC 4487	72



4.2 for... σε συνδυασμό με if...

Όσο ζω μαθαίνω!

Ή... αν ζω μαθαίνω; 😐

Ή μήπως αν για όσο ζω θα μαθαίνω... 🤔

4.2 for... σε συνδυασμό με if...

- ❖ Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εντολή for και if συνδυαστικά.
- ❖ Έχει σημασία ποιο γράφουμε πρώτο. Δηλαδή:
 - ❖ Αν ικανοποιείται μια συνθήκη τότε να επαναλάβουμε μια εντολή:

```
>>> x = 5
>>> if x>=0:
    for y in range (10):
        print(y-x)

-5
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
```

```
>>> test_list = [0,1,1,2,3,5,8,13]
>>> for el in test_list:
    if el<=5:
        print('Πρώτοι αριθμοί Fibonacci')
    elif el>5 and el<=10:
        print(el)
    else:
        print('Πρώτος διψήφιος Fibonacci')
```

Πρώτοι αριθμοί Fibonacci
8
Πρώτος διψήφιος Fibonacci

- ❖ Επαναλαμβανόμενα ελέγχουμε κάποιες συνθήκες:

4.2 for... σε συνδυασμό με if...

- ❖ **Άσκηση 10:** Μέχρι τις αρχές του 2021 έχουν εντοπισθεί πάνω από 4000 **εξωπλανήτες** και πάνω από 5000 υποψήφιους. Εξωπλανήτες ονομάζονται οι πλανήτες οι οποίοι ανήκουν σε άλλα ηλιακά συστήματα μακριά από το δικό μας. Κάποιοι από αυτούς του πλανήτες έχουν κοινά χαρακτηριστικά με τη Γη, όπως για παράδειγμα σύσταση, μέγεθος και θερμοκρασία, επομένως ονομάζονται **γήινοι** (όμοια με τους γήινους ή βραχώδεις πλανήτες του Ηλιακού μας συστήματος). Κάποιοι άλλοι έχουν αρκετά κοινά χαρακτηριστικά με το Δία, επομένως ονομάζονται θερμοί αέριοι τύπου Δία (στη βιβλιογραφία θα τους βρείτε ως **hot Jupiters**). Στον κώδικα που σας δίνετε, βλέπετε 5 γνωστούς εξωπλανήτες από τους οποίους καλείσθε να αναγνωρίσετε ποιος είναι πιο κατάλληλος για εποικισμό.



4.2 for... σε συνδυασμό με if...

- ❖ Άσκηση 10 (συνέχεια): Ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα ώστε να βρείτε ποιος εξωπλανήτης θα μπορούσε να φιλοξενήσει ζωή:
 - ❖ Δημιουργείστε μια λίστα η οποία θα περιέχει τα ονόματα των πλανητών. Πόσους τρόπους μπορείτε να σκεφτείτε για τη δημιουργία αυτής της λίστας; Ποιος είναι ο πιο αυτοματοποιημένος;
 - ❖ Δημιουργείστε μια λίστα που θα περιέχει τις θερμοκρασίες των πλανητών.
 - ❖ Δημιουργείστε μια λίστα που θα περιέχει την πληροφορία αν ο πλανήτης είναι γήινος ή τύπου καυτού Δία.
 - ❖ Δημιουργείστε μια λίστα που θα περιέχει την απόσταση του κάθε πλανήτη από τη Γη.
 - ❖ Τι μέγεθος έχουν οι παραπάνω λίστες;

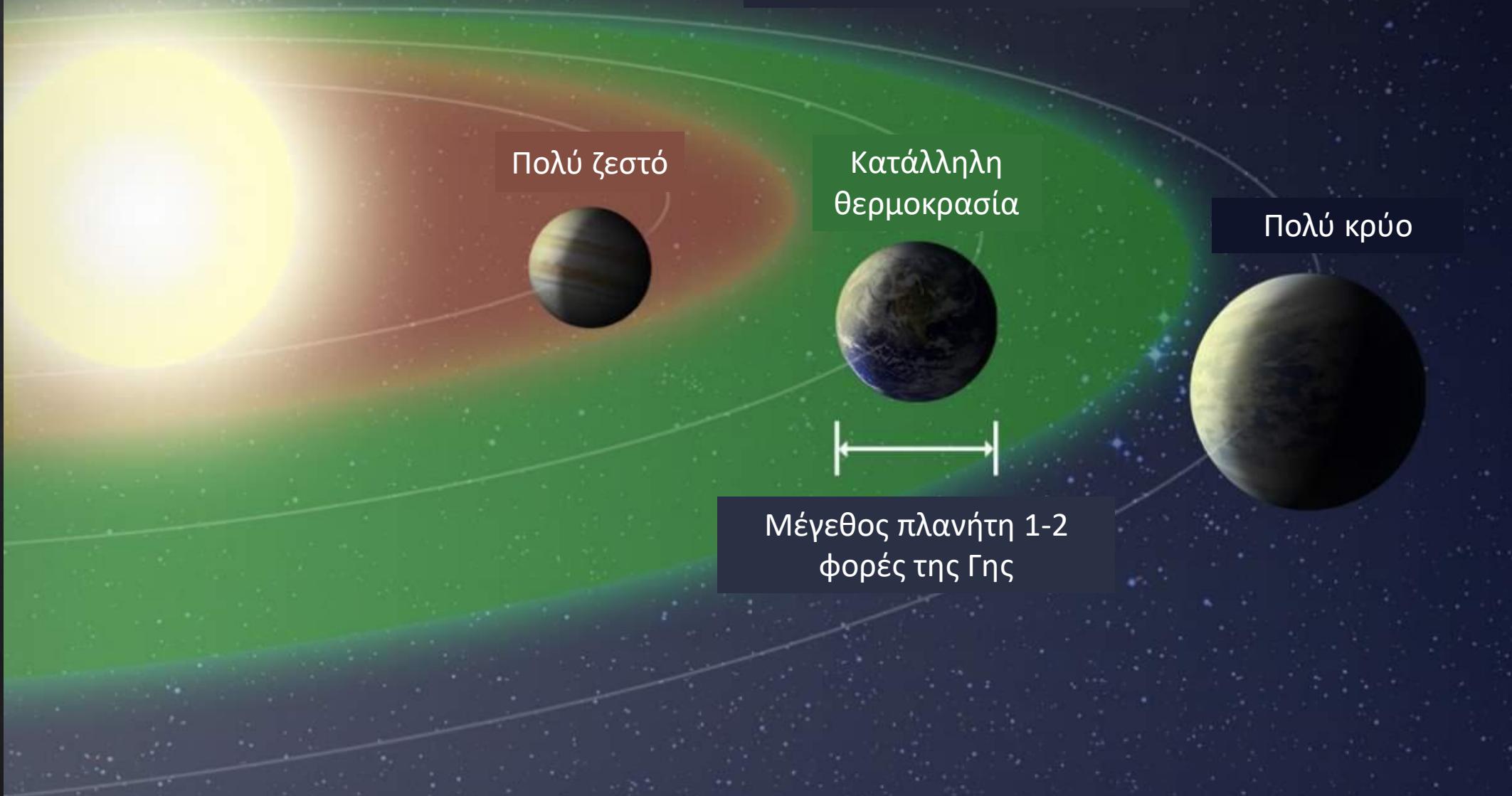
4.2 for... σε συνδυασμό με if...

- ❖ Άσκηση 10 (συνέχεια): Ξεκινήστε μια **for** που θα διαβάζει όλες τις παραπάνω λίστες και θα ελέγχει τα εξής:
 - ❖ Έχει ο πλανήτης θερμοκρασία κοντά σε αυτή της Γης; (θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε ότι οποιαδήποτε θερμοκρασία κάτω από 50 βαθμούς Κελσίου είναι κατάλληλη για ζωή)
 - ❖ Είναι ο πλανήτης γήινος ή καυτός Δίας; (Συμβουλή: με τον ίδιο τρόπο που μπορείτε να ελέγχετε αν η αριθμητική τιμή μιας μεταβλητής ισούται ακριβώς με μια συγκεκριμένη τιμή, έτσι ακριβώς μπορείτε να ελέγχετε ένα κείμενο).
 - ❖ Εάν ο πλανήτης έχει ΚΑΙ θερμοκρασία κάτω από 50^o Κελσίου ΚΑΙ είναι γήινος τότε να τυπώνει το όνομα του πλανήτη και ένα μήνυμα που να λέει ότι ο συγκεκριμένος πλανήτης είναι κατοικήσιμος Υπάρχει κάποιος πλανήτης που σύμφωνα με τα παραπάνω κριτήρια θα μπορούσε να φιλοξενήσει ζωή;
Αν ναι, ποιος είναι αυτός;

4.2 for... σε συνδυασμό με if...

- ❖ Άσκηση 10 (συνέχεια): Σε αυτή την άσκηση προσπαθήσαμε να βρούμε ποιος πλανήτης θα μπορούσε να φιλοξενήσει ζωή. Δε λάβαμε όμως υπόψη δυο πολύ σοβαρούς παράγοντες.
 - ❖ Κατοικήσιμη ζώνη
 - ❖ Φασματικός τύπος αστέρα

Κατοικήσιμη ζώνη



Θερμότερο
Αστέρι

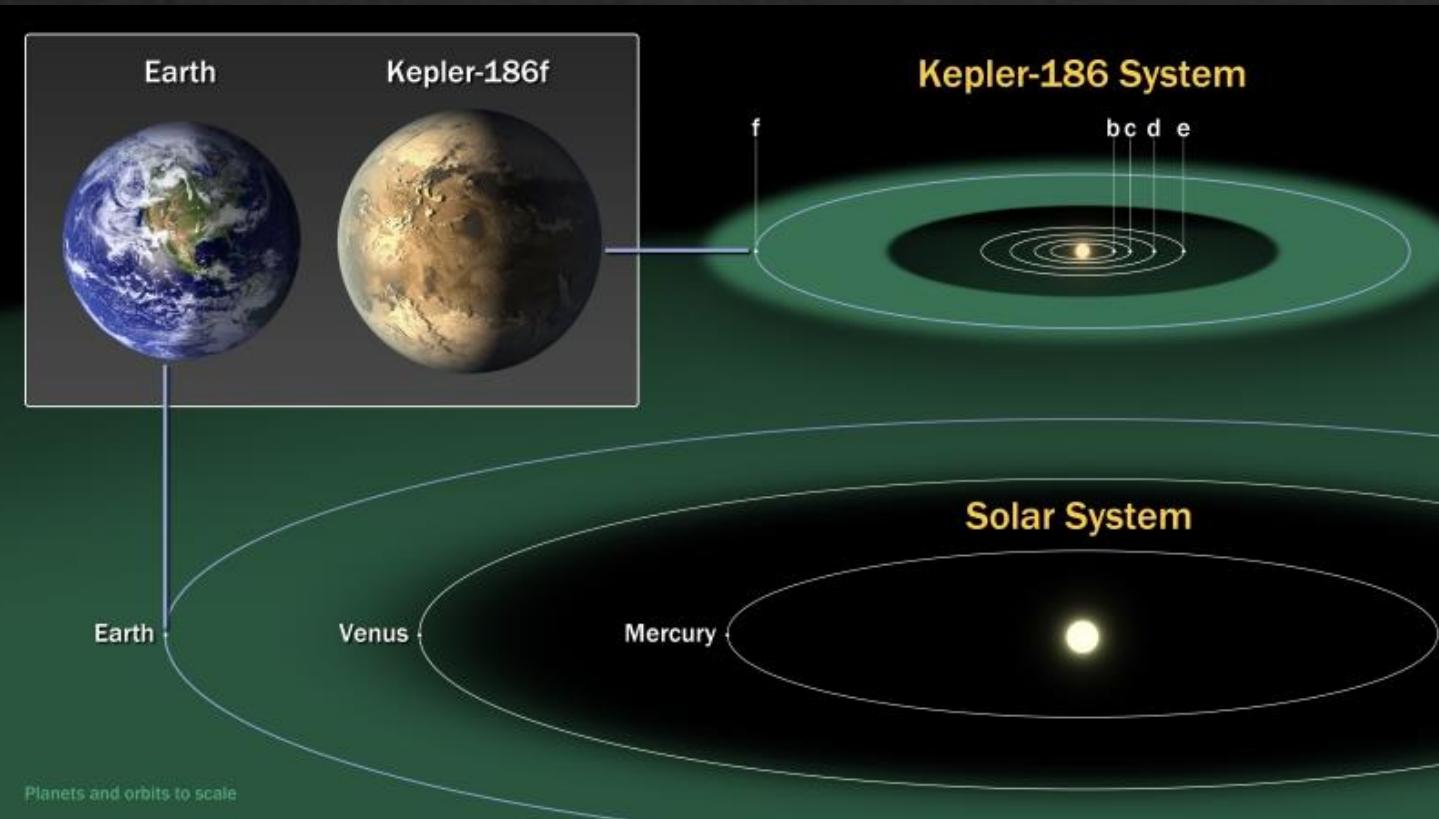
The diagram illustrates three stars of increasing temperature. Each star is represented by concentric elliptical layers. The innermost layer is red, followed by orange, yellow, and finally a bright white or blue center. The background is a dark space with small white stars.

Αστέρι σαν
τον Ήλιο

Ψυχρότερο
Αστέρι

4.2 for... σε συνδυασμό με if...

- ❖ Άσκηση 11: Ο κώδικας που σας δίνεται (Kepler_exoplanets_errors.py) μελετάει το σύστημα Kepler-186 με τους εξωπλανήτες του. Κάντε τις απαραίτητες διορθώσεις ώστε να δείτε ποιος από τους πλανήτες θεωρείται ο πιο κατάλληλος για εποίκηση.



Planet	b	c	d	e	f
Period (days)	3.887	7.267	13.343	22.408	129.944
Orbit Radius (AU)	0.034	0.045	0.078	0.11	0.43
Planet Radius (R_E)	1.1	1.4	1.4	1.3	1.2

Ανακεφαλαίωση

1. if ... else...

2. if ... elif... elif... else...

Ερωτήσεις!!!

Στόχοι Μαθήματος

1. for ...



2. for... σε συνδυασμό με if...



Επόμενο μάθημα

- ❖ while ...
- ❖ while ... σε συνδυασμό με if ...

Θα μελετήσουμε τις
ηλιακές κηλίδες

Τα λέμε!!!

