



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



Δημογραφία

Ενότητα 9: Μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής

Βύρων Κοτζαμάνης

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας &
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ο μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής του πληθυσμού (1)

- Ο δημογράφος συχνά χρησιμοποιεί δείκτες για τη μελέτη της μεταβολής του μεγέθους ενός πληθυσμού. Ο κυριότερος εξ αυτών είναι ο μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής ή άλλως η μέση ετήσια μεταβολή του πληθυσμού (r), που δεν θα πρέπει να συγχέεται με την ποσοστιαία μεταβολή του πληθυσμού. Ο δείκτης αυτός, υπολογίζεται βάσει του τύπου το ανατοκισμού, ως εξής:

$$P_{t+n} = P_t (1 + r)^n$$

Ο μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής του πληθυσμού (2)

$$P_{t+n} = P_t (1 + r)^n$$

όπου P_t είναι ο πληθυσμός στην αρχή της περιόδου t , n είναι ο αριθμός των ετών που πέρασαν από το χρόνο εκκίνησης t , P_{t+n} είναι ο πληθυσμός στο τέλος της περιόδου και r είναι ο μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής. Π.χ. εάν ο πληθυσμός της Ελλάδας ήταν (απογραφή) στην 1/1/1991 ($P_{(t)}$)=10.259.900 και στην 1/1/2001 ($P_{(t+n)}$)=10.939.771, η διαφορά ανάμεσα 1/1/1991 και 1/1/2001 είναι 10 έτη (n) και επομένως $10.939.771=10.259.900*(1+r)^{10}$, επομένως $r=6,436\%$.

Υπολογισμός - Μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής του πληθυσμού

A) Υπολογισμός μέσω λογαρίθμων

$$P_t = p_0(1+r)^X \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{P_t}{P_0} = (1+r)^X \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \log\left(\frac{P_t}{P_0}\right) = X \log(1+r) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{\log\left(\frac{P_t}{P_0}\right)}{X} = \log(1+r)$$

B) Υπολογισμός μέσω της Χιοστής ρίζας

$$P_t = p_0(1+r)^X \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{P_t}{P_0} = (1+r)^X \Leftrightarrow$$

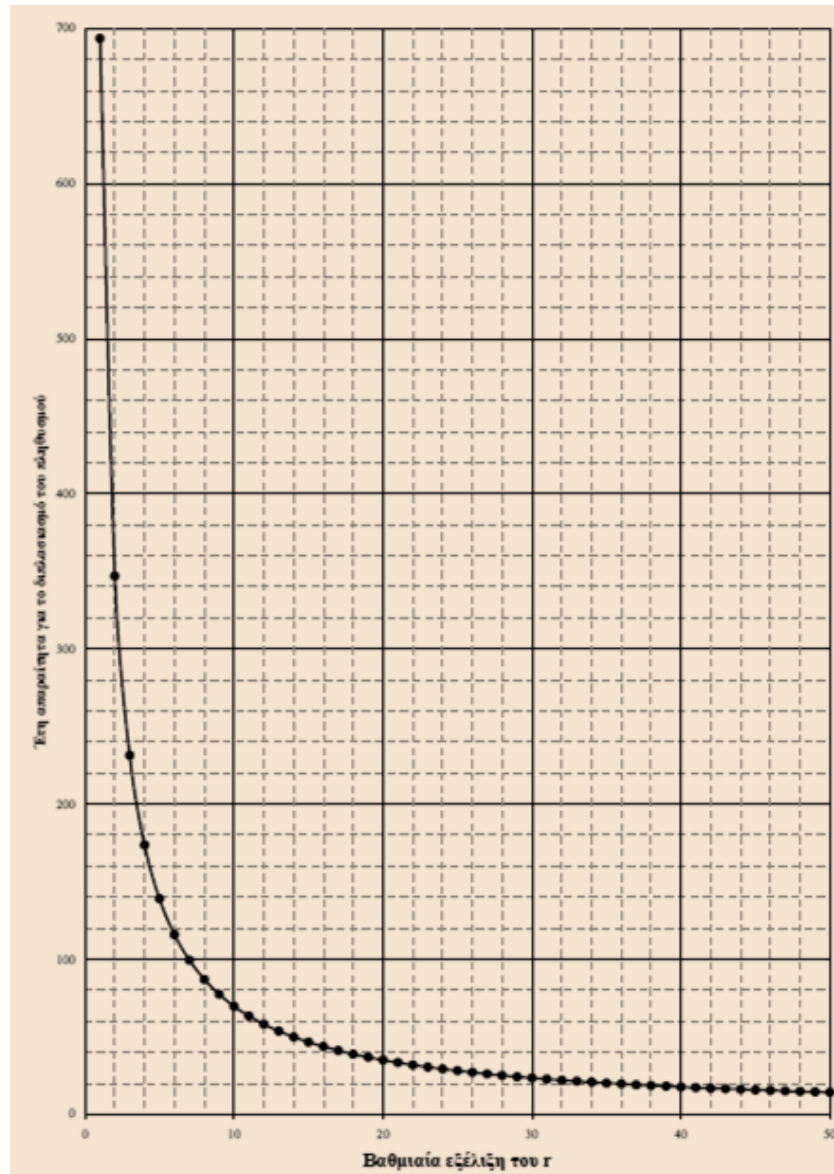
$$\Leftrightarrow 1+r = \sqrt[X]{\frac{P_t}{P_0}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow r = \sqrt[X]{\frac{P_t}{P_0}} - 1$$

Αντιστοιχία του μέσου ετήσιου ρυθμού μεταβολής (r , ο/οο) σε απαιτούμενα έτη για το διπλασιασμό ενός πληθυσμού

r (ο/οο)	Έτη	r (ο/οο)	Έτη	r (ο/οο)	Έτη
1	693,49	36	19,60	71	10,11
2	346,92	37	19,08	72	9,97
3	231,40	38	18,59	73	9,84
4	173,63	39	18,12	74	9,71
5	138,98	40	17,67	75	9,58
6	115,87	41	17,25	76	9,46
7	99,37	42	16,85	77	9,34
8	86,99	43	16,46	78	9,23
9	77,36	44	16,10	79	9,12
10	69,66	45	15,75	80	9,01
11	63,36	46	15,41	81	8,90
12	58,11	47	15,09	82	8,80
13	53,66	48	14,78	83	8,69
14	49,86	49	14,49	84	8,59
15	46,56	50	14,21	85	8,50
16	43,67	51	13,93	86	8,40
17	41,12	52	13,67	87	8,31
18	38,85	53	13,42	88	8,22
19	36,83	54	13,18	89	8,13
20	35,00	55	12,95	90	8,04
21	33,35	56	12,72	91	7,96
22	31,85	57	12,50	92	7,88
23	30,48	58	12,29	93	7,79
24	29,23	59	12,09	94	7,72
25	28,07	60	11,90	95	7,64
26	27,00	61	11,71	96	7,56
27	26,02	62	11,52	97	7,49
28	25,10	63	11,35	98	7,41
29	24,25	64	11,17	99	7,34
30	23,45	65	11,01	100	7,27
31	22,70	66	10,85		
32	22,01	67	10,69		
33	21,35	68	10,54		
34	20,73	69	10,39		
35	20,15	70	10,24		

Χρόνος διπλασιασμού του πληθυσμού με βάση το μέσο ετήσιο ρυθμό μεταβολής (r , ο/οο)





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



Τέλος Ενότητας

