



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ

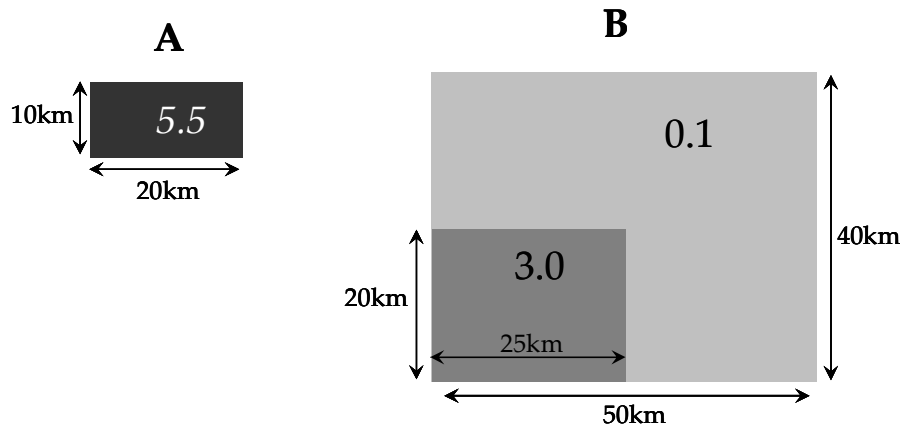
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ

## Ασκήσεις για την οικολογία (II)

Δοκιμαστικές ασκήσεις - Ιούνιος 2012

### 1. Δοκιμαστική εξέταση - Δεκέμβριος 2007

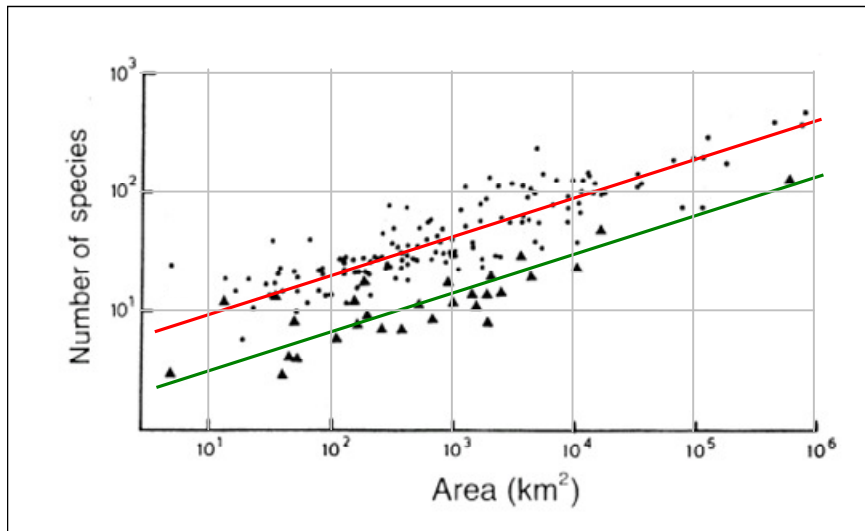
- (a) Ποιες είναι οι δυσκολίες σε μια ολική απογραφή του πληθυσμού; Σε ποιες περιπτώσεις είναι εφικτή η ίδια; (5)
- (b) Η επικράτεια ενός είδους αποτελείται από δυο «νησιά» Α και Β (κάτω). Εκτιμήστε τους πληθυσμούς  $N_A$  και  $N_B$  από τις τοπικές πυκνότητες (5.5, 3.0 και 0.1 άτομα ανά  $\text{km}^2$ ) μαζί με τις διαστάσεις. Ποιος είναι ο συνολικός πληθυσμός στο σύνολο των νησιών; (6)



- (c) Ένας ερευνητής θέλει να εκτιμήσει τον συνολικό πληθυσμό ενός οργανισμού. Ξέρει ότι η επικράτεια του είδους είναι  $10\text{km}^2$ . Χρησιμοποιεί τρία δειγματοληπτικά τετράγωνα με επιφάνεια  $100\text{m}^2$  το καθένα. Οι αριθμοί στα τετράγωνα είναι 0, 5 και 7 άτομα. Δεδομένου ότι η πυκνότητα κατά μέσο όρο είναι σταθερή, ποια είναι η εκτίμηση για το μέγεθος του πληθυσμού; (4)

## 2. Ιούνιος 2009

Το γράφημα δείχνει τον αριθμό ειδών πτηνών  $S$  σε νησιά στον Ειρηνικό Ωκεανό ως συνάρτηση της επιφάνειας του νησιού  $A$ . Τα μεγάλα τρίγωνα είναι τα δεδομένα για νησιά που βρίσκονται τουλάχιστον 300 km μακριά από το κοντινότερο νησί και οι μικροί κύκλοι αφορούν στα υπόλοιπα. Οι δυο γραμμές είναι προσαρμογές της σχέσης ειδών-επιφάνειας κατά Arrhenius ( $\log S = \alpha + \gamma \log A$ ) σε αυτά τα δυο σύνολα. Ο λογάριθμος: ' $\log(x) = \log_{10}[x]$ '.



- (a) Ποια χαρακτηριστικά των δεδομένων που βλέπετε στο γράφημα εξηγούνται από τη θεωρία ισορροπίας των MacArthur και Wilson (θεωρία νησιωτικής βιογεωγραφίας); Αναφέρετε κάτι που αυτή η θεωρία προβλέπει και που δεν είναι προφανές [9] (λέξεις  $\leq 40$ )
- (b) Χρησιμοποιώντας τις σχέσεις στο γράφημα εκτιμήστε (για κοντινά νησιά) πόσα είδη πουλιών βρίσκονται σε ένα νησί με επιφάνεια  $10 \text{ km}^2$ ; Για να φτάσει τον ίδιο πλούτο ειδών ένα νησί που είναι απομονωμένο τουλάχιστον  $r \geq 300 \text{ km}$  πόσο μεγαλύτερη (περίπου) πρέπει να είναι η επιφάνειά του; [6]
- (c) Από τις παρακάτω τρεις εξισώσεις, ποια είναι η πιο κατάλληλη ως μοντέλο που προβλέπει τον πλούτο των ειδών σε ένα νησί, (ως συνάρτηση της επιφάνειας  $A$  και της απομόνωσης  $r$  από ένα κοντινό άλλο νησί); [5]
- $$\log S = \alpha + \gamma \log A + \beta \log(r)$$
- $$\log S = \alpha + \gamma \log A - \beta \log(r)$$
- $$\log S = \alpha - \gamma \log A - \beta \log(r)$$
- (Όλες οι σταθερές  $\alpha$ ,  $\beta$  και  $\gamma$  είναι θετικές)

### 3. Σεπτέμβριος 2009

Ο ακόλουθος πίνακας περιγράφει την επιβίωση, γονιμότητα και ηλικιακή δομή ενός οργανισμού με επικαλυπτόμενες γενιές.  $n_x(t)$  είναι ο αριθμός ατόμων του πληθυσμού ηλικίας  $x$  σε χρόνο  $t$ ,  $m_x$  είναι ο μέσος όρος θηλυκών που παράγει κάθε θηλυκό ηλικίας  $x$ ,  $s_x$  είναι η τυποποιημένη επιβίωση του σταδίου  $x$ . Κάθε χρονικό ενδιάμεσο  $x$  αντιστοιχεί σε ένα έτος. Συμπληρώστε τα κενά στον πίνακα [10]

		Έτος, $t \rightarrow$		0	1	2	3
$x$	$s_x$	$m_x$	$n_x(0)$	$n_x(1)$	$n_x(2)$	$n_x(3)$	
0	0.1	0	0				
1	0.5	0	100				
2	0.9	10	0				
3	0.9	0	0				
4	0.9	0	0				
Σύνολο, $N(t) \rightarrow$			100				
Ρυθμός αντικατάστασης, $I(t) \rightarrow$							
Ρυθμός αύξησης, $r(t) \rightarrow$							

### 4. Φεβρουάριος 2010

(a) Για την κατανομή ενός πληθυσμού σε ένα πλέγμα με τετράγωνα, ο δείκτης κατανομής είναι  $D=A^2/B$  όπου:

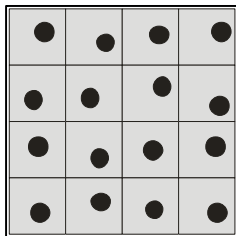
$A^2$  είναι.....

$B$  είναι.....

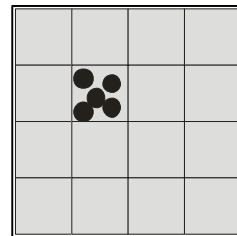
[4]

(b) Για τις παρακάτω κατανομές βρείτε το δείκτη κατανομής\* [9]

(i)  $N=16, n=16$



(ii)  $N=5, n=16$

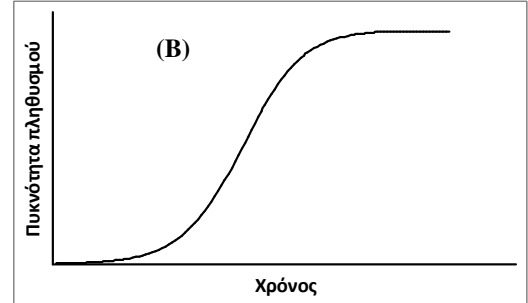
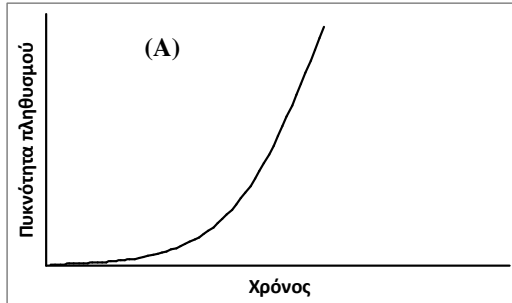


\*Χρήσιμη εξίσωση: για τη διακύμανση των δεδομένων  $\{x_1, \dots, x_n\}$  με μέσο όρο  $\bar{x}$ :

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

## 5 Ιούνιος 2010

- (a) Σχολιάστε τη μεταβολή των πληθυσμιακών μεγεθών που περιγράφονται από τα ακόλουθα διαγράμματα Α και Β. Βιολογικά, που μπορεί να αποδοθεί η διαφορά που παρατηρείται στη μεταβολή των δυο πληθυσμών στο χρόνο; [8]



- (b) Σε ένα πληθυσμό που εμφανίζει εκθετική αύξηση σε διακριτό χρόνο η γεννητικότητα  $b=0.15$ , η θνησιμότητα  $d=0.25$  και το αρχικό πληθυσμιακό μέγεθος  $N_0=1000$ . Με βάση τα παραπάνω ζητείται να προσδιορίσετε το ρυθμό αντικατάστασης,  $R_0$  τα  $N_1$ ,  $N_2$  καθώς και το ρυθμό αύξησης,  $r$ . [8]

Δίνεται:  $R_0=1+b-d$

$$\ln(0.1) \approx -2.3, \quad \ln(0.9) \approx -0.11, \quad \ln(1.1) \approx 0.1, \quad \ln(1.4) \approx 0.34$$

- (c) Θεωρούμε ότι ένα βακτήριο μολύνει έναν οργανισμό που αποτελείται από  $10^{14}$  κύτταρα. Στην αρχή μόνο 100 κύτταρα είναι μολυσμένα αλλά ο πληθυσμός του βακτηρίου (και ως αποτέλεσμα ο αριθμός μολυσμένων κυττάρων) δεκαπλασιάζεται κάθε 6 ώρες. Δεδομένου ότι η αύξηση του βακτηρίου στον οργανισμό είναι εκθετική, προσδιορίστε πόσο χρονικό διάστημα απαιτείται μέχρι να μολυνθεί όλος ο οργανισμός από το βακτήριο. [4]

## 6 Σεπτέμβριος 2010

Ο ακόλουθος πίνακας δείχνει αποτελέσματα δειγματοληψίας θαλασσοπουλιών στη βιοκοινότητα του Βόρειου Αιγαίου και την κατανομή των 2000 ατόμων που καταγράφηκαν σε επιμέρους είδη.

Είδος	Επιστημονικό όνομα	Άτομα
1	<i>P. yelkouan</i>	1000
2	<i>L. michahellis</i>	500
3	<i>C. diomedea</i>	300
4	<i>P. aristotelis</i>	150
5	<i>L. ridinundus</i>	20
6	<i>L. minutus</i>	10
7	<i>L. melanocephalus</i>	10
8	<i>P. carbo</i>	2
9	<i>C. alpine</i>	2
10	<i>L. genei</i>	1
11	<i>S. hirundo</i>	1
12	<i>S. paradisaea</i>	1
13	<i>S. sandvicensis</i>	1
14	<i>H. pelagicus</i>	1
15	<i>L. auduini</i>	1
	<b>Σύνολο</b>	<b>2000</b>

1. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, δώστε την καμπύλη κυριαρχίας [8]
2. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα όταν χρησιμοποιούμε οκτάβες για τις κλάσεις; [4]
3. Οργανώστε τα δεδομένα σε οκτάβες και δώστε ακολούθως την καμπύλη ειδών-αφθονίας τύπου Preston [8]

[Τα όρια των οκτάβων 1 έως 11 είναι 0.71, 1.4, 2.8, 5.7, 11.3, 22.6, 45.3, 90.5, 181, 362, 724, 1448]