

## Numerical optimization and large scale linear algebra

### Exercise Results

- Exercise has been successfully completed.

ALL

#### Question: 1

Έστω  $A$  συμμετρικός πίνακας και  $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 > \lambda_4 \dots > \lambda_n$  οι ιδιοτιμές του. Αν  $\lambda_1$  η μέγιστη ιδιοτιμή του με πολλαπλότητα 3 και  $x_1$  ένα ιδιοδιάνυσμα αυτής, τότε ο πίνακας  $B = A - \lambda_1 x_1 x_1^T$  έχει μέγιστη ιδιοτιμή την  $\lambda_4$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

#### Question: 2

A 5x5 symmetric matrix has  $\{-1, 1, 3, 4, 9\}$  as eigenvalues. The eigenvector of which eigenvalue will converge the inverse power method if we apply it to  $A^{-5}I$ .

Answer

Question Score: 0.00

#### Question: 3



A black and white picture in bitmap format has 120x80 pixels. If we assume that 1 pixel= 8 bytes how much memory space we need to store this image approximated by the best (in norm 2 sense) rank 20 matrix ?

Answer

Question Score: 0.00

Question: 4

A matrix A has eigenvalues {5.2,4.5,-3,-6}. To accelerate the convergence of power method to the eigenvector of the absolute maximum eigenvalue of A we decided to apply power method to  $A + \sigma I$ . Give  $\sigma$  that will speed up the method

Answer

Question Score: 0.00

Question: 5

A student propose the following method to find the eigenvalues of a symmetric positive definite matrix A: "From Cholesky factorization any such matrix can be written as  $A = LL^T$  with the  $L_{ii} > 0$ . So it can be written as  $A = \hat{L} D \hat{L}^T$  where  $\hat{L}$  lower triangular matrix with ones in the main diagonal, and D diagonal matrix with positive elements. So A is similar to the matrix  $\hat{L} D^2 \hat{L}^T$  and thus the eigenvalues of A is  $d_{ii}^2$ . Explain where he/she makes wrong

Answer

Question Score: 0.00

Question: 6

A student wants to generalize the idea of interpolation to 2D. Specifically he/she wants to pass a linear function of the form  $p(x,y) = c_1 + c_2x + c_3y$  from the known 3 different points  $p_i = (x_i, y_i)$   $i=1:3$ . Show why this approach can lead to infinitely many solutions or no solution

Μπορεί να είναι συνευθειακά



Answer
Question Score: 0.00

<b>Question: 7</b>			
An $Q^T Q = I$ , για ποιες από τις παρακάτω νόρμες ισχύει $\ Qx\  = \ x\ $ για κάθε $x$ ?			
Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Άπειρο	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Frobenius	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Όλες οι παραπάνω	
Question Score: 0.00			

<b>Question: 8</b>			
Assuming that no overflow happens, which of the following operations are NOT associative			
Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Addition	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Subtraction	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Multiplication	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Division	
Question Score: 0.24			

<b>Question: 9</b>	
--------------------	---

Consider the matrix shown in the following picture. If  $a_k = (1/3)^k$ ,  $k=0,1,\dots,n-1$  and  $a_k = a_{-k}$  (the matrix is symmetric), which of the following methods can be used for the solution of  $Ax=b$

$$\begin{bmatrix} a_0 & a_{-1} & a_{-2} & \cdots & a_{-n+1} \\ a_1 & a_0 & a_{-1} & \ddots & \vdots \\ a_2 & a_1 & a_0 & \ddots & a_{-2} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & a_{-1} \\ a_{n-1} & \cdots & a_2 & a_1 & a_0 \end{bmatrix}.$$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Richardson	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Jacobi	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Gauss Seidel	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SOR	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Conjugate Gradient	
Question Score: 0.00			

#### Question: 10

Find the  $\max_{x \in [-2,2]} |(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{10})|$  when  $x_i$  are the Chebyshev nodes.  $2^{10}$

Answer

Question Score: 0.00

#### Question: 11

For the solution of  $\|W(b-Ax)\|_2$  with  $W$  diagonal matrix with positive elements the same techniques with the same asymptotical computational cost with the solution of  $\|b-Ax\|_2$  can be applied



Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
			Question Score: 0.00

**Question: 12**

From the computational cost point of view, to find the best polynomial approximation in infinity norm is easiest than finding the polynomial least square one.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
			Question Score: 0.00

**Question: 13**

Η συνάρτηση  $\max\{|x_2|, |x_3|, \dots, |x_n|\}$  ορίζει διανυσματική νόρμα του  $\mathbb{R}^n$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
			Question Score: 0.00

**Question: 14**

How many Givens rotations we need in order a dense matrix A to be written as QR

Answer

Question Score: 0.00



**Question: 15**

If A is consistent order then the  $\omega$  of SOR for the solution of  $Ax=b$  necessary belongs to  $(0,1)$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 16**

If a matrix A is Hermitian and positive definite then the Gauss Seidel method applying to  $Ax=b$  converges to x.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 17**

If for the system  $Ax=b$  the Jacobi method does not converge, the same holds true also for Gauss-Seidel

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 18**

Let  $A$  in  $\mathbb{R}^{n,m}$   $n > m$  with SVD analysis  $A = U\Sigma V^T$  and  $\sigma_m = c > 0$ . Then  $\min_x \|b - Ax\|_2 > c$ .

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 19**

If a matrix  $A$  is sparse then from the computational point of view is preferable to use an iterative method than a direct to solve  $Ax=b$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 20**

If  $p^*$  is the best polynomial approximation of a continuous function  $f$  in  $[a,b]$  of order  $n$  in infinity norm. Then  $(p^*)^2$  is the best polynomial approximation of  $f^2$  in the same interval

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 21**



If  $Q^H Q = I$  where  $I$  the identity matrix, for which of the following norms holds that  $\|Qx\| = \|x\|$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	norm1	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	norm 2	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	norm infinity	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Frobenius norm	
Question Score: 0.00			

**Question: 22**

If two real numbers are exactly representable as floating-point numbers, then the addition of them will also be representable as a floating-point number.  
We assume that no overflow or underflow occurs.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 23**

Let  $x_k$  be a monotonically decreasing sequence of positive numbers (i.e.  $x_k > x_{k+1}$ ). Assuming it is practical to take the numbers in any order we choose, in what order should the sequence be summed to minimize rounding errors

Answer

Question Score: 0.00





**Question: 24**

Let  $A$  in  $\mathbb{R}^{n,m}$   $n > m$  for which it holds in SVD analysis  $A = U\Sigma V^T$ ,  $\sigma_i = 0$   $i = k+1, \dots, n$ . If  $Ax = o$  where  $o$  the zero vector then

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x$ belongs to $\text{span}\{v_1, v_2, \dots, v_{(n-k)}\}$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x$ belongs to $\text{span}\{u_1, u_2, \dots, u_{(n-k)}\}$	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$x$ belongs to $\text{span}\{v_{(k+1)}, v_{(k+2)}, \dots, v_n\}$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x$ belongs to $\text{span}\{u_{(k+1)}, u_{(k+2)}, \dots, u_n\}$	

Question Score: 0.00

**Question: 25**

Let  $A$  in  $\mathbb{R}^{n,m}$   $n > m$  with SVD analysis  $A = U\Sigma V^T$  and  $\sigma_m = c > 0$ . Then  $\min_x \|b - Ax\|_2 > c$ .

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 26**

Let  $f$  a continuous function on  $[-1, 1]$  and  $\|f - p^*\|_{\infty} < 1/10$ . Then  $\|f - p^*\|_2 < 1/10$   
 $p^*(x)$ : The best polynomial approximation in infinity norm of degree  $n$ .

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	



Question Score: 0.00

**Question: 27**

Let  $f$  in  $C[0,1]$  and  $f(x) > 1$  for all  $x$  in  $[0,1]$ . If  $p^*$  is the least square approximation of  $f$  and  $\|f - p^*\|_2 < 1/5$ , then  $p^*(x) > 0$  for all  $x$  in  $[0,1]$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 28**

Let the matrix  $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -4 & 1 \end{bmatrix}$ . Converge the Jacobi method? If no, find all possible  $\omega$  such that the extrapolation Jacobi to converge.

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 29**

Let  $T_5(x)$  the degree 5 Chebyshev polynomial. Then the integral  $\int_{-1}^1 T_5(x) \cdot (x^3 + x^2 - 1) dx = 0$ .

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 30**



List at least 2 ways in which evaluation of the quadratic formula (see picture) may suffer numerical difficulties in floating-point arithmetic.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Answer

Question Score: 0.00

Question: 31

Suppose that we are working on a floating point system with the following features: base=2, sign bit=1, exponents bits=7, mantissa bits=24 i.e every machine number of the system has the form  $1.b_1b_2\dots b_{24} \times 2^{e_1e_2\dots e_7}$ . Which is the result of the following sum using the Rounding to Nearest rule.  $\left(1 + \left(2^{-23} + 2^{-24} + 2^{-28}\right)\right) - 1$

Answer

Question Score: 0.00

Question: 32

test

Answer

Question Score: 0.00

Question: 33

The computational cost to find the interpolation polynomial of order  $n$  in  $n+1$  distinct point is significant bigger than to find in the same points the natural cubic spline.



Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 34**

The convergence speed of the power method depends on the condition number of the matrix

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 35**

The evaluation of the trigonometric interpolation of a periodic function in  $[\pi, \pi]$  in  $n$  equispaced nodes costs

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$O(1)$ ops	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$O(n)$ ops	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$O(n \log(n))$ ops	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$O(n^2)$ ops	
Question Score: 0.00			

**Question: 36**



The Fourier series of a real function in  $[-\pi, \pi]$  contains only terms of  $\cos(kx)$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 37**

The Fourier coefficients of a continuous function  $f$  must tend to zero in magnitude as  $n \rightarrow \infty$ . I.e  $\lim_{n \rightarrow \infty} |c_n| = 0$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 38**

The unitary matrix  $U$  in SVD analysis of a symmetric matrix  $A$  is the unitary matrix  $Q$  in QR analysis of the same matrix

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 39**



We know that in a binary system, the next machine number of 4 is  $4 + 1/32$ . Which is the epsilon machine of this system

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 40**

The least square approximation of order  $k$  of a periodic function  $f$  in  $[-\pi, \pi]$  is given from the first  $k+1$  terms of the Fourier series of  $f$ .

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 41**


We know that the spectral radius of the iterative matrix of Jacobi method is 0.75 and the residual vector  $r_k$  in the  $k$ -th iteration has norm infinity 0.1. How many (approximately) more iterations will need to reduce the norm of residual vector to  $10^{-5}$ .  
Give your answer in a function of  $k$

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 42**

Which of the following quantities are influenced by the number of digits in the mantissa field

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
			

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Underflow level	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	epsilon machine	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Overflow leve	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	None of them	
Question Score: 0.00			

**Question: 43**

Write three different cases for which the power method fails to converge to the eigenvector of absolute maximum eigenvalue.

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 44**

We know that the interpolation polynomial  $p_3(x)$  of degree 3 of a continuous function  $f(x)$  at the points  $x_1, x_2, x_3, x_4$ , is also the best polynomial approximation of its from the space  $P_3[x_1, x_4]$ . The  $P_3$  is the space of all polynomials of order at most 3.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$p_3(x)$ is the Chebyshev polynomia	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$p_3(x)$ can not exist	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exists a point $y$ in $[x_1, x_4]$ and $y \neq x_i$ $i=1,2,3,4$ such that $f(y)=p(y)$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non of the above	

Question Score: 0.00

**Question: 45**



Αν ένας  $n \times n$  πίνακας έχει το μηδέν ως ιδιοτιμή, τότε δεν έχει  $n$  γραμμικά ανεξάρτητα ιδιοδιανύσματα

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 46**

Αν ένας  $n \times n$  πίνακας έχει το μηδέν ως ιδιοτιμή, τότε δεν έχει  $n$  γραμμικά ανεξάρτητα ιδιοδιανύσματα

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 47**

Αν ένας πίνακας  $A$   $n \times n$  έχει  $n$  διαφορετικές ιδιοτιμές, τότε η QR μέθοδος για την εύρεση των ιδιοτιμών του θα συγκλίνει σε άνω τριγωνικό πίνακα

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 48**





Αν ένας πίνακας έχει καλή κατάσταση (δείκτης κατάστασης μικρός) τότε δεν χρειάζεται να κάνουμε οδήγηση κατά την απαλοιφή Gauss

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 49**

Αν έχουμε την δυνατότητα να επιλέξουμε τα σημεία παρεμβολής, τότε προτιμάμε αυτά να είναι

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ομοιόμορφα κατανεμημένα	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ρίζες των πολυωνύμων Chebyshev κατάλληλου βαθμού	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ρίζες των πολυωνύμων Lagrange κατάλληλου βαθμού	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ρίζες των πολυωνύμων Legendre κατάλληλου βαθμού	

Question Score: 0.00

**Question: 50**

Αν η συνάρτηση που θέλουμε ως προς την νόρμα 2 να προσεγγίσουμε τα δεδομένα μας είναι η  $f(x)=c_0+c_1\sin(x)+c_2e^{(2x)}$ , τότε το πρόβλημα ελαχίστων τετραγώνων είναι

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Γραμμικό	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ημιγραμμικό	



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Μη γραμμικό	
Question Score: 0.00			

**Question: 51**

Αν η φασματική ακτίνα ενός συμμετρικού πίνακα είναι μικρότερη του 1, τότε η μέθοδος των ΣΚ συγκλίνει

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 52**

Αν η φασματική ακτίνα της μεθόδου Jacobi ενός πίνακα είναι 0.75 και το διάνυσμα διόρθωσης  $r_k$  στην  $k$  επανάληψη είχε νόρμα απείρου 0.1, πόσες περίπου επαναλήψεις θα χρειαστούν ακόμα για να γίνει η νόρμα του διανύσματος διόρθωσης μικρότερη του  $10^{-5}$ ?

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 53**

Αν θέλουμε να ακολουθήσουμε το μοντέλο  $y=c_1e^{(c_2 \cdot x)}$  το πρόβλημα ελαχίστων τετραγώνων προφανώς δεν θα είναι γραμμικό. Βρείτε πως μπορεί να γίνει γραμμικό

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 54**



Αν θέλουμε να ακολουθήσουμε το μοντέλο  $y = c_1 e^{c_2 x}$  το πρόβλημα ελαχίστων τετραγώνων προφανώς δεν θα είναι γραμμικό. Βρείτε πως μπορεί να γίνει γραμμικό

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 55**

Αν ο A είναι Ερμητιανός και θετικά ορισμένος πίνακας τότε η μέθοδος Gauss Seidel συγκλίνει

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 56**

Αν ο A έχει καλή κατάσταση ποιος από τους παρακάτω πίνακες δεν έχει απαραίτητα και αυτός καλή κατάσταση

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ο αντίστροφος του A	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ο $P^*A$ όπου P οποιοσδήποτε πίνακας μετάθεσης	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ο $D^*A$ όπου D διαγώνιος πίνακας με θετικά στοιχεία	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ο $Q^*A$ όπου Q ορθογώνιος πίνακας	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Όλοι οι παραπάνω πίνακες θα έχουν υποχρεωτικά καλή κατάσταση	

Question Score: 0.00



**Question: 57**

Αν ο πίνακας  $A$  είναι αυστηρά διαγώνια υπέρτερος, τότε η SOR που είναι συνδεδεμένη με αυτόν συγκλίνει για κάθε

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$\omega$ στο $(0,2)$	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$\omega$ στο $(0,1]$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$\omega$ στο $[1,2)$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$\omega$ στο $(1/2,3/2)$	

Question Score: 0.00

**Question: 58**

Αν ο  $A$  στο σύστημα  $Ax=b$  είναι συνεπώς διατεταγμένος τότε αναγκαστικά το  $\omega$  της SOR ανήκει στο  $(1,2)$ .

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 59**

Αν στην επίλυση ενός συστήματος  $Ax=b$  με  $A$  συμμετρικό και θετικά ορισμένο δεν συγκλίνει η μέθοδος Gauss-Seidel, τότε δεν θα συγκλίνει και η Jacobi

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	



Question Score: 0.00

**Question: 60**

Αν χρησιμοποιήσουμε αριθμητική μεγαλύτερης ακρίβειας τότε μετετρέπουμε ένα πρόβλημα που έχει κακή κατάσταση σε καλής.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 61**

Αν το μοντέλο των μη γραμμικών ελαχίστων τετραγώνων που επιλέξαμε δεν είναι ικανοποιητικό, δηλαδή αφήνει μεγάλο υπόλοιπο, τότε η μέθοδος Gauss Newton δεν συνιστάται

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 62**

Αναφέρετε 3 διαφορετικές προϋποθέσεις κάτω από τις οποίες η μέθοδος των δυνάμεων μπορεί να αποτύχει στον υπολογισμό της απόλυτα μεγαλύτερης ιδιοτιμής.

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 63**



Για έναν δικυκλικό πίνακα γνωρίζουμε ότι ο επαναληπτικός του πίνακας της Jacobi έχει φασματική ακτίνα που προέρχεται από την ιδιοτιμή  $1/2 + 1/4i$ . Τότε, για την βέλτιστη παράμετρος  $\omega$  της μεθόδου SOR ισχύει:

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$\omega=2/3$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$\omega=5/6$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$\omega=7/8$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$\omega=8/7$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$\omega=6/5$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$\omega=5/3$	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Άλλο	

Question Score: 0.00

#### Question: 64

Για έναν πραγματικό τριδιαγώνιο πίνακα  $n \times n$ , η μέθοδος των αντιστρόφων δυνάμεων απαιτεί, ασυμπτωτικά, ανά επανάληψη μεγαλύτερο πλήθος πράξεων από ότι η βασική

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

#### Question: 65

Για έναν  $1000 \times 1000$  συμμετρικό και θετικά ορισμένο πίνακα γνωρίζουμε ότι  $\sigma(A)$  ανήκει στο  $(1/4, 2/3)$ . Με ποια μέθοδο προτείνετε να λύσουμε το σύστημα  $Ax=b$  ( $\sigma(A)$ = φάσμα του  $A$ )



Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Richardson	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Jacobi	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gauss-Seidel	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SOR	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Μέθοδο Συζυγών Κλίσεων	
			Question Score: 0.00

**Question: 66**

Για κάθε πίνακα A, ο πίνακας Q της QR ανάλυσης του και ο U στην SVD είναι ίδιοι.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
			Question Score: 0.00

**Question: 67**

Για κάθε τριδιαγώνιο πίνακα A η μέθοδος Jacobi συγκλίνει

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
			Question Score: 0.00

**Question: 68**



Για κάθε πίνακα A, ο πίνακας Q της QR ανάλυσης του και ο U στην SVD είναι ίδιοι.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			


**Question: 69**

Για ποιες από τις παρακάτω κατηγορίες πινάκων η μέθοδος των δυνάμεων συγκλίνει σε ιδιοδιάνυσμα της απόλυτα μεγαλύτερης ιδιοτιμής?

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ο A έχει όλες τις ιδιοτιμές τους διαφορετικές	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ο A είναι αντιστρέψιμος	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Έχει μόνο πραγματικές ιδιοτιμές	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Στοχαστικός	
Question Score: 0.00			

**Question: 70**

Για την δημιουργία της QR ανάλυσης ποια είναι τα πλεονεκτήματα της παραλλαγμένης (modified) Gram Schmidt έναντι της κλασικής

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Μικρότερο υπολογιστικό κόστος	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Μεγαλύτερη ευστάθεια	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Λιγότερος χώρος αποθήκευσης	



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Όλα τα παραπάνω	
Question Score: 0.00			

**Question: 71**

Για την επίλυση του προβλήματος ελαχίστων τετραγώνων  $\|b - Ax\|$  και του  $\|W(b - Ax)\|$  όπου  $W$  διαγώνιος πίνακας με θετικά στοιχεία, ίδιες τεχνικές μπορούν να εφαρμοστούν και ασυμπτωτικά με ίδιο κόστος πράξεων

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 72**

Για την δημιουργία της QR ανάλυσης ποια είναι τα πλεονεκτήματα της παραλλαγμένης (modified) Gram Schmidt έναντι της κλασσικής

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Μικρότερο υπολογιστικό κόστος	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Πιο ευσταθής	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Μικρότερος χώρος αποθήκευσης	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Όλα τα παραπάνω	
Question Score: 0.00			

**Question: 73**

Δεν είναι δυνατόν ο  $A$  να είναι αντιστρέψιμος και ο επαναληπτικός πίνακας της μεθόδου Gauss-Seidel να έχει ιδιοτιμή το 1.



Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 74**

Δύο συμμετρικοί και θετικά ορισμένοι πίνακες  $A_1, A_2$  έχουν ίδιο δείκτη κατάστασης και συγκεκριμένα  $\kappa(A_1) = \kappa(A_2) = 4n^2$ . Περιγράψτε περίπτωση που για τα συνδεδεμένα με αυτούς συστήματα, η μέθοδος των συζυγών κλίσεων να έχει διαφορετική συμπεριφορά στη σύγκλιση. Δηλαδή, ένα από τα δύο να απαιτεί σημαντικά μεγαλύτερο πλήθος επαναλήψεων από το άλλο.

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 75**

Για την επίλυση των μη γραμμικών ελαχίστων τετραγώνων, ποιες μέθοδοι χρησιμοποιούν προσέγγιση του Εσσιανού πίνακα ?

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Newton	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Newton-Gauss	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Απότομης καθόδου	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Levenberg-Marquardt	
Question Score: 0.00			

**Question: 76**



Δώστε παράδειγμα πίνακα 4x4 που να έχει την 3 τετραπλή ιδιοτιμή και μόνο ένα γραμμικά ανεξάρτητο ιδιοδιάνυσμα. Στη συνέχεια, να βρείτε το ιδιοδιάνυσμα αυτό.

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 77**

Είναι γνωστό για τον τριδιαγώνιο πίνακα  $A = \text{tri}[-1 \sim 2 \sim -1]$  διάστασης  $100 \times 100$  ότι η φασματική ακτίνα του πίνακα Gauss Seidel είναι  $0.9990$ . Να βρεθεί η φασματική ακτίνα της βέλτιστης SOR.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.8575	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.8734	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.9156	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.9387	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.9575	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Άλλο	

Question Score: 0.00

**Question: 78**

Ένας πίνακας  $A$   $5 \times 5$ , έχει ιδιοτιμές τις  $\{-1, 1, 3, 4, 9\}$ . Επιλέξτε την ιδιοτιμή της οποίας το ιδιοδιάνυσμα θα συγκλίνει η μέθοδος των αντίστροφων δυνάμεων, αν την εφαρμόσουμε στον  $A^{-1}$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1	



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Αλλού	
Question Score: 0.00			

**Question: 79**

Ένας πίνακας  $A$  διάστασης  $(n^2, n^2)$  γράφεται ως  $A=BXC$  όπου  $B, C$  τυχαίοι αντιστρέψιμοι πίνακες διάστασης  $(n, n)$  και  $X$  ο πολλαπλασιασμός Kronecker. Τότε το σύστημα  $Ax=b$  μπορεί να λυθεί με  $O(n^3)$  πράξεις

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 80**

Ένας πίνακας  $A$   $n \times n$  που έχει  $n$  διαφορετικές μεταξύ τους ιδιοτιμές, έχει και  $n$  γραμμικά ανεξάρτητα ιδιοδιανύσματα.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 81**



Ένας πίνακας A διάστασης 620x300 έχει ιδιάζουσες τιμές που δίνονται από την σχέση  $\sigma_i = 300/(1+i^2)$ . Τι ποσοστό συμπίεσης πετυχαίνουμε αν χρησιμοποιήσουμε την SVD για να τον προσεγγίσουμε και αποφασίσαμε να κρατήσουμε τις ιδιοτιμές για τις οποίες  $|\sigma_i| > 1/3$

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 82**

Ένας πίνακας A διάστασης 620x300 έχει ιδιάζουσες τιμές που δίνονται από την σχέση  $\sigma_i = 300/(1+i^2) - 10 \cdot i^2$ . Τι ποσοστό συμπίεσης πετυχαίνουμε σε έναν πίνακα

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 83**

Ένας πίνακας έχει δείκτη κατάστασης  $10^6$ . Τότε χρησιμοποιώντας μερική οδήγηση σε ένα σύστημα διπλής ακρίβειας αναμένουμε δεκαδικά ακρίβειας στη λύση που θα παραχθεί. (Διπλή ακρίβεια= εψιλον μηχανής περίπου  $10^{-16}$ )


Answer

[ / 10] δεκαδικά ψηφία ακρίβειας

Question Score: 0.00

**Question: 84**

Έστω  $A = L^T D L$  με L κάτω τριγωνικό με μονάδες και D διαγώνιο. Τότε το γινόμενο των ιδιοτιμών A είναι το γινόμενο των διαγωνίων στοιχείων του D

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 85**

Έστω  $A \in \mathbb{R}^{n \times m}$  με  $n > m$ . Τότε ο  $A^T A$  έχει τα ίδια ιδιοδιανύσματα με τον  $A A^T$ .

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 86**

Έστω  $5 \times 5$  συμμετρικός πίνακας  $A$  με διαφορετικές ιδιοτιμές. Αν  $\lambda_1=2$ ,  $\lambda_2=0.5$ ,  $\lambda_3=0.3$ ,  $\lambda_4=0.3$ ,  $\lambda_5=0.2$  να δώσετε εκτίμηση για το πλήθος των επαναλήψεων που θα χρειαστούν με την μέθοδο των δυνάμεων ώστε να προσεγγιστεί το ιδιοδιάνυσμα της απόλυτα μεγαλύτερης ιδιοτιμής με σφάλμα μικρότερο ή ίσο του  $10^{-5}$ .

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 87**

Έστω  $A$   $n \times n$  αντιστρέψιμος πίνακας. Περιγράψτε την πορεία που θα ακολουθήσετε και το (ασυμπτωτικό) πλήθος των πράξεων που χρειαστείτε για να λύσετε αποτελεσματικά το σύστημα  $A^k \times x = b$  όπου  $k$  θετικός ακέραιος αριθμός.

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 88**



Έστω  $A \in \mathbb{R}^{n \times m}$  με  $n > m$  με αναλυση SVD την  $A = UDV^T$  και  $\sigma_{\{m\}} = 0$ . Τότε το πρόβλημα ελαχίστων τετραγώνων για το  $Ax=b$  έχει

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ακριβώς 1 λύση	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Άπειρες λύσεις	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Καμία λύση	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Εξαρτάται από το b	
Question Score: 0.00			

**Question: 89**

Έστω  $A = U\Sigma V^T$  η SVD ανάλυση του A. Αν εφαρμόσουμε την μέθοδο των δυνάμεων στον πίνακα  $A^T A$ , και η μέθοδος συγκλίνει τότε θα ανακαλύψουμε

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Την πρώτη στήλη του U	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Την πρώτη γραμμή του U	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Την πρώτη στήλη του V	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Την πρώτη γραμμή του V	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Τίποτα από τα προηγούμενα. Η μέθοδος θα συγκλίνει σε κάποιο πολλαπλάσιο του ιδιοδιανύσματος της απόλυτα μεγαλύτερης ιδιοτιμής του A	
Question Score: 0.00			

**Question: 90**



Έστω C ένας 1600x1600 τυχαίος πίνακας που μπορεί να γραφεί ως γινόμενο Kronecker του A, και B άλλων. Τότε η μέγιστη συμπίεση που μπορούμε να κάνουμε αν αποθηκεύσουμε τον A,B αντί του C είναι ...

**Answer**

Έστω C ένας 1600x1600 τυχαίος γεμάτος πίνακας που όμως μπορεί να γραφεί ως γινόμενο Kronecker ενός A, και B. Η μέγιστη συμπίεση που μπορούμε να κάνουμε αν αποθηκεύσουμε τους A,B αντί του C είναι [ / 99.83|99|99.84|99.8]%

**Question Score: 0.00**

**Question: 91**

Έστω A nxn τυχαίος πίνακας, Τότε για κάθε  $\epsilon > 0$  ο πίνακας  $A^T A + \epsilon I$  όπου I ο nxn μοναδιαίος πίνακας επιδέχεται ανάλυση Cholesky

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	

**Question Score: 0.00**

**Question: 92**

Έστω A  $n^2 \times n^2$  πίνακας της μορφής  $A = \begin{bmatrix} A_1 & 0 \\ 0 & A_2 \end{bmatrix}$ , όπου  $A_1, A_2$  τριδιαγώνιοι πίνακες nxn, C τυχαίος nxn πίνακας, O ο μηδενικός nxn πίνακας. Τότε το σύστημα  $Ax=b$  μπορεί να λυθεί με

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$O(n^4)$ πράξεις	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$O(n^3)$ πράξεις	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$O(n^2)$ πράξεις	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$O(n)$ πράξεις	





<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Τίποτα από τα παραπάνω	
Question Score: 0.00			

**Question: 93**

Έστω  $A$  αντιστρέψιμος και  $A=LU$ . Τότε ο δείκτης κατάστασης του  $A$  είναι πάντα μεγαλύτερος ή ίσος από αυτόν του  $L$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			


**Question: 94**

Έστω  $A$  αντιστρέψιμος και έστω  $A=QR$  και  $A^T A = L^T L$  η ανάλυση QR και Cholesky του αντίστοιχα με τα διαγώνια στοιχεία των  $R, L$  θετικά. Τότε  $R=L^T$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 95**

Έστω  $A$  πίνακας με δείκτη κατάστασης 1. Ποιοι από τους παρακάτω πίνακες δεν έχουν υποχρεωτικά καλή κατάσταση

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$cA$ όπου $c$ οποιοσδήποτε μη μηδενικός αριθμός	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$D^*A$ όπου $D$ οποιοσδήποτε μη μηδενικός διαγώνιος πίνακας	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$Q \cdot A$ όπου $Q$ οποιοσδήποτε ορθογώνιος πίνακας	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$B \cdot A$ όπου $B$ οποιοσδήποτε αντιστρέψιμος πίνακας με $\det(B)=1$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ο αντίστροφος το $A$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Όλοι οι παραπάνω	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Κανένας από τους παραπάνω	
Question Score: 0.00			

**Question: 96**

Έστω  $A, B$   $n \times n$  αντιστρέψιμοι πίνακες. Αν  $\|A - B\| = c$  με  $c$  πολύ μικρό (π.χ  $10^{-3}$ ) και γνωρίζουμε την LU ανάλυση του  $A$  τότε περιγράψτε πως θα μπορούσαμε να βρούμε γρήγορα την λύση του συστήματος  $Bx = z$

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 97**

Έστω  $A$  τυχαίος πραγματικός πίνακας. Τότε υπάρχει ορθογώνιος πίνακας  $U$  τέτοιος ώστε  $A = URU^T$  όπου  $R$  άνω τριγωνικός πραγματικός πίνακας.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 98**

Έστω  $A = LU$ . Τότε



Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Το γινόμενο των διαγώνιων στοιχείων του $U$ ισούται με την ορίζουσα του $A$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Τα διαγώνια στοιχεία του $U$ είναι οι ιδιοτιμές του $A$	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Το άθροισμα των διαγωνίων στοιχείων του $U$ ισούται με το άθροισμα των ιδιοτιμών του $A$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Οι στήλες του $L$ είναι ιδιοδιανύσματα του $A$	
Question Score: 0.00			

**Question: 99**

Έστω  $A, B$   $n \times n$  αντιστρέψιμοι πίνακες. Αν  $A-B=C$  με  $\text{rank}(C)=k$  ανεξάρτητο του  $n$  και γνωρίζουμε την LU ανάλυση του  $A$  τότε για να βρούμε τον αντίστροφο του  $B$  συνίσταται η μέθοδος ...

**Answer**

[ / Sherman-Woodbury-Morrison]

Question Score: 0.00

**Question: 100**

Έστω ο πίνακας  $n \times n$   $A$  που είναι συμμετρικός και τριδιαγώνιος. Τότε στην QR ανάλυση του

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Question Score: 0.00			

**Question: 101**



Έστω αραιός πίνακας  $A \in \mathbb{R}^{n,m}$  με  $n > m$  και  $n, m$  αρκετά μεγάλοι αριθμοί. Ποια μέθοδος είναι η καταλληλότερη από πλευράς πλήθους πράξεων ώστε να δημιουργήσουμε την QR αναλυση του?

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SVD ανάλυση	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Μέθοδος Gram-Schmidt	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Παραλλαγμένη μέθοδος Gram-Schmidt	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ανακλάσεις Householder	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Στροφές Givens	
Question Score: 0.00			

**Question: 102**


Έστω ο πίνακας  $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -4 & 1 \end{bmatrix}$ . Να βρεθούν όλες οι δυνατές τιμές  $\omega$  στο  $\mathbb{R}$  ώστε η προεκβαλλόμενη μέθοδος Jacobi να συγκλίνει

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 103**

Έστω ο πίνακας  $n \times n$   $A$  που είναι συμμετρικός και τριδιαγώνιος. Τότε στην QR ανάλυση του

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ο $Q$ είναι άνω Hessenberg	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ο $R$ είναι άνω διδιαγώνιος	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Το 1 και 2 συμβαίνουν ταυτόχρονα	

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ο Q είναι άνω διδιαγώνιος	
Question Score: 0.00			

**Question: 104**

Έστω πίνακας  $A$   $m \times n$  για τον οποίο  $A = U\Sigma V^T$ ,  $\sigma_i = 0$ ,  $i = k+1, \dots, n$ . Αν  $Ax = 0$  όπου  $0$  το μηδενικό διάνυσμα, τότε το

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x$ ανήκει στο $\text{span}\{v_1, v_2, \dots, v_{(n-k)}\}$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x$ ανήκει στο $\text{span}\{u_1, u_2, \dots, u_{(n-k)}\}$	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$x$ ανήκει στο $\text{span}\{v_{(k+1)}, v_{(k+2)}, \dots, v_n\}$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x$ ανήκει στο $\text{span}\{u_{(k+1)}, u_{(k+2)}, \dots, u_n\}$	

Question Score: 0.00

**Question: 105**

Έστω πίνακας  $A$   $m \times n$  για τον οποίο  $A = U\Sigma V^T$ , και η μικρότερη ιδιάζουσα ιδιοτιμή του  $\sigma_n = c > 0$ . Τότε  $\min_x \|b - Ax\|_2 < c$ .

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 106**

Έστω πίνακας  $A$   $m \times n$  και  $\text{rank}(A) = n$ . Τότε ο πίνακας  $AA^T$  είναι μη αντιστρέψιμος.



Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.50			

**Question: 107**

Έστω  $\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_m$  οι ιδιάζουσες τιμές του  $n \times m$  πίνακα  $A$ . Τότε, ο δείκτης κατάστασης των κανονικών εξισώσεων  $A^T A$  είναι

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$(\sigma_1)^2$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$(\sigma_m)^2$	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$(\sigma_1/\sigma_m)^2$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$(\sigma_m/\sigma_1)^2$	
Question Score: 0.00			

**Question: 108**

Έστω πίνακας  $A$   $m \times n$  με  $m > n$  για τον οποίο  $A = U \Sigma V^T$ ,  $\sigma_i = 0$ ,  $i = k+1, \dots, n$ . Αν  $Ax = 0$  όπου  $x$  το μηδενικό διάνυσμα, τότε το

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x$ ανήκει στο $\text{span}\{v_1, v_2, \dots, v_{(n-k)}\}$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x$ ανήκει στο $\text{span}\{u_1, u_2, \dots, u_{(n-k)}\}$	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$x$ ανήκει στο $\text{span}\{v_{(k+1)}, v_{(k+2)}, \dots, v_n\}$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x$ ανήκει στο $\text{span}\{u_{(k+1)}, u_{(k+2)}, \dots, u_n\}$	
Question Score: 0.00			



**Question: 109**

Η ολοκλήρωση της LU ανάλυση σε ένα μη συμμετρικό πίνακα που είναι αυστηρά διαγώνιος υπέρτερος δεν απαιτεί οδήγηση.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 110**

Έστω τυχαίος nxn πίνακας A


Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Η ίδια ιδιοτιμή μπορεί να αντιστοιχεί σε δύο ή περισσότερα ιδιοδιανύσματα	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Το ίδιο ιδιοδιάνυσμα να αντιστοιχεί σε δύο ή περισσότερες διαφορετικές ιδιοτιμές.	

Question Score: 0.00

**Question: 111**

Έστω το σύστημα  $Ax=b$  με A όπως στην εικόνα. Επιλέξτε ποιες από τις μεθόδους Jacobi, Gauss Seidel θα συγκλίνουν.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}.$$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Jacobi	

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Gauss Seidel	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Και οι δύο	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Καμία	
Question Score: 0.00			

**Question: 112**

Εφαρμόζοντας την μέθοδο των δυνάμεων στον πίνακα  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 4 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$  λάβαμε στην  $k$  επανάληψη το διάνυσμα  $x_k = (2/3, -1/2, 1/2, -1/8)$ . Εκτιμήστε την απόλυτα μεγαλύτερη ιδιοτιμή του.

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 113**

Έστω τυχαίος πίνακας  $A$  στον  $\mathbb{R}^{m,n}$ . Τότε το σύστημα με πίνακα τον  $B = A^T A + cI$  για κάθε  $c > 0$  μπορεί πάντα να επιλυθεί με την μέθοδο των Συζυγών Κλίσεων.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 114**

Έχουμε το πρόβλημα μη γραμμικών ελαχίστων τετραγώνων με μοντέλο  $f(t, x) = x_1 e^{x_2 t}$   $x = (x_1, x_2)$  στα σημεία  $\{(0, 2), (1, 0.7), (2, 0.3), (3, 0.1)\}$ . Αν πάρουμε σαν  $x_0 = (1, 0)$  και χρησιμοποιήσουμε Gauss-Newton να βρείτε το  $x_1$ . ΠΡΟΣΟΧΗ: Καθώς αξίζει 2.5 η σωστή απάντηση αν απαντήσετε λάθος χάνετε -0.5

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
			



<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$x_1=[1.69,-0.61]$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x_1=[1.975,-0.61]$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x_1=[1.975,-0.93]$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x_1=[1.69,-0.93]$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$x_1=[2,-1]$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Άλλο	
Question Score: 0.00			

**Question: 115**

Η ανάλυση Cholesky μπορεί να αποτύχει ακόμα και αν η ορίζουσα του πίνακα στον οποίο γίνεται είναι θετική

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 116**

Η μέθοδος των δυνάμεων δεν συγκλίνει όταν ο πίνακας έχει μιγαδικά στοιχεία.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 117**



Η PLU ανάλυση μπορεί να υλοποιηθεί κατάλληλα και για μη αντιστρέψιμους πίνακες ή ακόμα και για μη τετραγωνικούς.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 118**

Η ορίζουσα ενός  $n \times n$  ορθογώνιου πίνακα ισούται με

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-1	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1 ή -1	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Άλλο	

Question Score: 0.50

**Question: 119**

Η συνάρτηση που αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί για να προσεγγίσουμε τα δεδομένα μας ως προς την νόρμα 2 είναι η  $f(x)=c_0+c_1\sin(x)+c_2e^{(2x)}$ , τότε το πρόβλημα ελαχίστων τετραγώνων είναι

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Γραμμικό	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ημιγραμμικό	



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Μη γραμμικό	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Περιοδικό	
Question Score: 0.00			

**Question: 120**

Η ταχύτητα σύγκλισης της μεθόδου των δυνάμεων για την εύρεση της απόλυτα μεγαλύτερης ιδιοτιμής, εξαρτάται από τον δείκτη κατάστασης του πίνακα.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 121**

Θεωρείστε έναν  $n \times n$  τριδιαγώνιο πίνακα  $A$  ο οποίος έχει επιλέον μη μηδενικά στοιχεία στη θέση  $a(n,1)$  και  $a(1,n)$ . Προτείνετε άμεση μέθοδο που θα επιλύει το σύστημα  $Ax=b$  βέλτιστα από πλευράς χώρου και χρόνου. Ποιος είναι ο ασυμπτωτικός συντελεστής πράξεων που θα χρειαστούν

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 122**

Η πολυπλοκότητα σε πράξεις στη μέθοδο των συζυγών κλίσεων είναι  $O(m \cdot k)$  όπου  $k$  ο δείκτης κατάστασης του πίνακα και  $m$  το πλήθος μη μηδενικών στοιχείων του  $A$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	



**Question: 123**

Θεωρείστε τον συμμετρικό πίνακα A της μορφής που φαίνεται στο εικόνα όπου τα στοιχεία  $a_k$  δίνονται από την σχέση  $a_k = (1/3)^k$ ,  $k=0,1,\dots,n-1$ . Τότε επιλέξτε ποιες μέθοδοι συγκλίνουν στην λύση του συστήματος  $Ax=b$ , για κάθε b και κάθε n

$$\begin{bmatrix} a_0 & a_{-1} & a_{-2} & \cdots & a_{-n+1} \\ a_1 & a_0 & a_{-1} & \ddots & \vdots \\ a_2 & a_1 & a_0 & \ddots & a_{-2} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & a_{-1} \\ a_{n-1} & \cdots & a_2 & a_1 & a_0 \end{bmatrix}.$$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Richardson	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Jacobi	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Gauss-Seidel	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SOR	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Συζυγών Κλίσεων	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Καμία	

Question Score: 0.00

**Question: 124**

Θεωρείστε τον συμμετρικό πίνακα A της μορφής που φαίνεται στο εικόνα όπου τα στοιχεία  $a_k$  δίνονται από την σχέση  $a_k = (1/3)^k$ ,  $k=0,1,\dots,n-1$ . Τότε επιλέξτε ποιες μέθοδοι συγκλίνουν στην λύση του συστήματος  $Ax=b$ , για κάθε b και κάθε n

$$\begin{bmatrix} a_0 & a_{-1} & a_{-2} & \cdots & a_{-n+1} \\ a_1 & a_0 & a_{-1} & \ddots & \vdots \\ a_2 & a_1 & a_0 & \ddots & a_{-2} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & a_{-1} \\ a_{n-1} & \cdots & a_2 & a_1 & a_0 \end{bmatrix}.$$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
--------	-----------------	--------	---------



<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Richardson	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Jacobi	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Gauss-Seidel	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SOR	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Συζυγών Κλίσεων	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Καμία	
Question Score: 0.00			

### Question: 125

Θεωρείστε τον συμμετρικό πίνακα A της μορφής που φαίνεται στο εικόνα όπου τα στοιχεία  $a_k$  δίνονται από την σχέση  $a_k = (1/3)^k$ ,  $k=0,1,\dots,n-1$ . Τότε επιλέξτε ποιες μέθοδοι συγκλίνουν στην λύση του συστήματος  $Ax=b$ , για κάθε b και κάθε n

$$\begin{bmatrix} a_0 & a_{-1} & a_{-2} & \cdots & a_{-n+1} \\ a_1 & a_0 & a_{-1} & \ddots & \vdots \\ a_2 & a_1 & a_0 & \ddots & a_{-2} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & a_{-1} \\ a_{n-1} & \cdots & a_2 & a_1 & a_0 \end{bmatrix}.$$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Richardson	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Jacobi	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Gauss-Seidel	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SOR	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Συζυγών Κλίσεων	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Καμία	
Question Score: 0.00			



### Question: 126

Θεωρήστε ότι γνωρίζουμε χωρίς κόστος την QR ανάλυση ενός πίνακα  $m \times n$  με  $m > n$ . Τότε μπορούμε να λύσουμε το πρόβλημα ελαχίστων τετραγώνων με

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$O(mn^2)$ πράξεις	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$O(n^2)$ πράξεις	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$O(m^2)$ πράξεις	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$O(nm^2)$ πράξεις	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Άλλο	
Question Score: 0.00			

**Question: 127**

Θεωρητικά για έναν Ερμητιανό και θετικά ορισμένο πίνακα, η μέθοδος των Συζυγών Κλίσεων θα βρεί ακριβώς την λύση του  $Ax=b$  σε  $n$  επαναλήψεις ( $n$  η διάσταση του  $A$ ). Όμως στην πράξη αυτές μπορούν να είναι λιγότερες ή και περισσότερες. Αναφέρετε τους λόγους οι οποίοι εξηγούν τέτοιες συμπεριφορές

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 128**

Ικανή και αναγκαία συνθήκη για να συγκλίνει η μέθοδος SOR για ένα πίνακα είναι το  $\omega$  να ανήκει στο  $(0,2)$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00



**Question: 129**

Ικανή και αναγκαία συνθήκη ώστε το διάνυσμα  $x^*$  να είναι ολικό ελάχιστο της  $f(x)$ :  $R^n \rightarrow R$  είναι το ανάδελτα σε αυτό το σημείο να είναι 0 και ο Εσσιανός πίνακας θετικά ορισμένος

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	

**Question Score: 0.00****Question: 130**

Κάθε  $n \times n$  πίνακας βαθμίδος (rank) = 1 μπορεί να αποθηκευτεί δεσμεύοντας

**Answer**

Κάθε  $n \times n$  πίνακας βαθμίδος (rank) = 1 μπορεί να αποθηκευτεί δεσμεύοντας  $[n^2 / 2n]$  θέσεις μνήμης.

**Question Score: 0.00****Question: 131**

Κάνοντας LU ανάλυση στον επαναληπτικό πίνακα της Jacobi, βρήκαμε ότι όλα τα διαγώνια στοιχεία του U έχουν μέτρο μικρότερο του 1. Η πληροφορία αυτή μας

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	βεβαιώνει ότι η μέθοδος Jacobi συγκλίνει	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	βεβαιώνει ότι η μέθοδος Jacobi δεν συγκλίνει	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Δεν μας βεβαιώνει για τίποτα. Μπορεί να συγκλίνει ή να μην συγκλίνει.	

**Question Score: 0.00****Question: 132**

Κάποιος μπορεί να δει την μέθοδο Levenberg-Marquardt ως

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Παραλλαγή της Newton μεθόδου όπου έχει αντικατασταθεί ο Εσσιανός πίνακας από ένα πολλαπλάσιο του μοναδιαίου πίνακα	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Σταθμισμένος συνδυασμός της Gauss-Newton και της απότομης καθόδου	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Μια μετατόπιση του φάσματος του πίνακα που χρησιμοποιείται ως προσέγγιση του Εσσιανού, ώστε να γίνει θετικά ορισμένος	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Μια προσπάθεια να αυξηθεί το rank του πίνακα που χρησιμοποιείται ως προσέγγιση του Εσσιανού, ώστε να γίνει θετικά ορισμένος	
Question Score: 0.00			

**Question: 133**

Κατά την εισαγωγή και υπολογισμό του  $\|r\|^2$  στον υπολογιστή δεν μπορεί να γίνει απόλυτο σχετικό σφάλμα μεγαλύτερο του  $2 \epsilon_{\text{mach}}$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.50			

**Question: 134**

Μια μαυρόασπρη εικόνα έχει διάσταση  $120 \times 80$  pixels. Αν υποθέσουμε ότι ένα pixel=byte πόσος αποθηκευτικός χώρος χρειάζεται για να αποθηκευτεί αν θελήσουμε να την συμπίεσουμε, χρησιμοποιώντας την SVD, σ' έναν πίνακα rank=20.

Answer





Question Score: 0.00

**Question: 135**

Να αναφέρετε 4 τουλάχιστον διαφορετικές προϋποθέσεις που πρέπει να πληροί ένας πίνακας ώστε να μπορεί να θεωρηθεί καλός προρρυθμιστής για την μέθοδο των Συζυγών Κλίσεων

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 136**

Να βρεθεί το διάνυσμα  $v$  για το οποίο  $Hx = \|x\|_2 e_1$  όπου  $x=[1 \ 2 \ 2]^T$  και  $e_1=[1 \ 0 \ 0]^T$ .  
Ο πίνακας  $H$  θα πρέπει να φτιαχτεί από κατάλληλο διάνυσμα  $v$ . Αυτό πρέπει να βρεθεί

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$v=[2 \ -2 \ -2]^T$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$v=[2 \ 2 \ -2]^T$	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$v=[-2 \ 2 \ 2]^T$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$v=[2 \ 2 \ 2]^T$	

Question Score: 0.00

**Question: 137**

Να βρεθούν τα  $a, b$  ώστε η συνάρτηση της εικόνας να είναι φυσική spline

$$s(x) = \begin{cases} ax^3 + bx^2 - x + 2 & -1 \leq x \leq 0, \\ x^3 + bx^2 - x + 2, & 0 \leq x \leq 1. \end{cases}$$



Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$a=-1, b=2$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$a=-1, b=-3$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$a=-1, b=3$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$a=1, b=-2$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Άλλο	
Question Score: 0.00			

**Question: 138**


Να δημιουργήσετε έναν γεμάτο πίνακα  $10 \times 10$  για τον οποίο η μέθοδος των Συζυγών Κλίσεων θα δώσει για κάθε  $x_0$  την ακριβή λύση του  $Ax=b$  το πολύ σε 2 επαναλήψεις.

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 139**

Μια καλή ένδειξη ότι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε Gauss-Newton αντί Newton είναι

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	τα $ r_i(x) $ να είναι πολύ μικρά	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Η νόρμα του ανάδελτα της υπό ελαχιστοποίηση συνάρτησης να είναι μικρή	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Η νόρμα του ανάδελτα της υπό ελαχιστοποίηση συνάρτησης να είναι μεγάλη	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ο Ιακωβιανός πίνακας να μην είναι πλήρους βαθμού (rank)	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$\ H_j(x)\ $ πολύ μικρά. (Η ο Εσσιανός πίνακας)	

**Question: 140**

Να περιγράψετε πως θα υπολογίζατε με  $O(n)$  πράξεις τον αντίστροφο ενός πίνακα  $A$  που τα στοιχεία του δίνονται ως  $a(i, i) = i + 1$  και  $a(i, j) = 1, i \neq j$ .

**Answer**

Question Score: 0.00

**Question: 141**

Να κατατάξετε από πλευράς ταχύτητας σύγκλισης (όχι κόστους πράξεων) τις παρακάτω μεθόδους για την επίλυση μη γραμικών ελαχίστων τετραγώνων. Σημείωση 1 η ταχύτερη 5 η βραδύτερη

Element List	Corresponds to
Levenberg-Marquardt	/ 2
Απότομης Καθόδου	/ 5
Newton-Gauss	/ 4
Newton	/ 1
Damped Newton Gauss	/ 3

Question Score: 0.00

**Question: 142**

Να περιγράψετε το πρόβλημα που θα εμφανιστεί στην ακρίβεια υπολογισμού της εκφρασης της εικόνας. Προτείνετε αλγόριθμο που θα την αυξάνει.

$$e^{-x} = 1 + \sum_{k=1}^n (-1)^k \frac{x^k}{k!}$$

**Answer**

Question Score: 0.00

**Question: 143**

Να υποδειχθεί οικονομικός (από πλευράς μνήμης και πράξεων) τρόπος υπολογισμού του διανύσματος  $A^{(-1)}BA^{(-1)}b$  όπου ,A, B nxn πίνακες με A αντιστρέψιμο, και b διάνυσμα

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 144**

Ο αντίστροφος ενός αντιστρέψιμου και τετραγωνικού πίνακα nxn μπορεί να βρεθεί σε  $O(n^3)$  πράξεις

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 145**

Ο Ξεφτέρης μόλις ανακάλυψε μια μέθοδο για την εύρεση των ιδιοτιμών ενός συμμετρικού και θετικά ορισμένου πίνακα: Οποιοσδήποτε τέτοιος A μπορεί να γραφεί ως  $A = LL^T$ . Εύκολα βλέπουμε ότι  $A = \widehat{L} D \widehat{L}^T$  όπου D διαγώνιος πίνακας που περιέχει το τετράγωνο των διαγωνίων στοιχείων του L. Αναφέρετε γιατί δεν είναι σωστή η ιδέα του Ξεφτέρη.

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 146**



### Όμοιοι πίνακες έχουν ίδια ιδιοδιανύσματα

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: -0.25			

### Question: 147

Ο πίνακας A έχει ιδιοτιμές τις {5,2,4.5,-3,-6}. Για την εύρεση της απόλυτα μεγαλύτερης ιδιοτιμής θα εφαρμόσουμε τη μέθοδο των δυνάμεων. Για να επιταχύνουμε την ταχύτητα σύγκλισης σκεφτόμαστε να χρησιμοποιήσουμε την μέθοδο των δυνάμεων στον πίνακα A+I. Ποιο από τα παρακάτω σ θα δώσει ταχύτερη σύγκλιση στην ιδιοτιμή που θέλουμε ?

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.5	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Καμία τιμή δεν θα επιφέρει επιτάχυνση της μεθόδου	
Question Score: 0.00			

### Question: 148

Οποιαδήποτε νόρμα του μοναδιαίου πίνακα ισούται με 1

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	



<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: -0.25			

**Question: 149**

Όταν για τον  $m \times n$  πίνακα  $A$ , με  $m > n$  ισχύει  $\text{rank}(A) < n$  τότε το πρόβλημα ελαχίστων τετραγώνων

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Δεν έχει λύση	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Έχει μοναδική λύση	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Έχει άπειρες λύσεις	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Εξαρτάται από το $b$ αν θα έχει λύση/λύσεις.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Τίποτα από τα προηγούμενα. Το πρόβλημα είναι απροσδιόριστο	
Question Score: 0.00			

**Question: 150**

Όταν για τον  $m \times n$  πίνακα  $A$ , με  $m > n$  ισχύει  $\text{rank}(A) < n$  τότε το πρόβλημα ελαχίστων τετραγώνων

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 151**

Όταν στην QR ανάλυση ενός πίνακα  $A$  ο άνω τριγωνικός πίνακας  $R$  έχει μηδέν στην κύρια διαγώνιο τότε η SVD ανάλυσή του οφείλει να έχει τουλάχιστον μία μηδενική ιδιάζουσα τιμή.



Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 152**

Όταν το πλήθος των σημείων της πολυωνυμικής παρεμβολής τείνει στο άπειρο, το σφάλμα στην νόρμα απείρου τείνει στο 0.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.00			

**Question: 153**

Ποιες από τις παρακάτω πράξεις πρέπει να αποφεύγονται από πλευράς αριθμητικών σφαλμάτων? Υποθέστε ότι σε καμία από τις παρακάτω περιπτώσεις οι αριθμοί που αναφέρονται δεν προκαλούν underflow ή overflow

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ο πολλαπλασιασμός πολύ μικρού απόλυτα αριθμού με έναν πολύ μεγάλο	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Η διαίρεση ενός μεγάλου αριθμού με έναν απόλυτα μικρό	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Η πρόσθεση 2 ετεροσήμων αριθμών περίπου του ιδίου μεγέθους	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Η πρόσθεση δύο αριθμών που ο ένας είναι πολύ μεγάλος σε σχέση με τον άλλον	
Question Score: 1.00			



**Question: 154**

Περιγράψτε δύο περιπτώσεις που θα προτιμούσατε την επίλυση του συστήματος με άμεσες μεθόδους, και 2 περιπτώσεις που συγκεκριμένες επαναληπτικές (εσείς θα περιγράψετε ποια/ποιες) θα ήταν προτιμότερες.

**Answer****Question Score: 0.00****Question: 155**

Ποιος (οι ποιοι) από τους παρακάτω πίνακες ο αντίστροφος τους ΔΕΝ έχει την ίδια ιδιότητα με τους ίδιους. Δηλαδή αν ο  $A$  είναι ... και ο  $A^{-1}$  είναι ...

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ο κάτω (ή άνω) τριγωνικός	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ο ταινιωτός	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ένας πίνακας που έχει καλή κατάσταση	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ο πίνακας μετάθεσης	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Όλοι οι παραπάνω	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Κανείς από τους παραπάνω.	

**Question Score: 0.00****Question: 156**

Πόσο χρόνο εκτιμάτε ότι θα διαρκέσει η επίλυση 100 συστημάτων της μορφής  $Ax_i = b_i$  όπου  $A$  τυχαίος, ο ίδιος πάντα και αντιστρέψιμος πίνακας διάστασης  $1000 \times 1000$  σε έναν υπολογιστή απόδοσης 1 Gflop. Δίνεται ότι 1 πράξη = 1 flop

**Answer****Question Score: 0.00**



**Question: 157**

Πόσους μετασχηματισμούς Givens πρέπει να εφαρμόσουμε σε έναν πίνακα  $A$   $n \times m$ , με  $n > m$  για να γραφεί ως QR

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$nm$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$(nm)/2$	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$nm - m(m+1)/2$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$(nm)/2 - m$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Άλλο	

**Question Score: 0.00****Question: 158**

Σε έναν  $50 \times 30$  πίνακα  $A$  εφαρμόζουμε στροφή Givens  $G$  για να μηδενίσουμε το στοιχείο στην  $(23,12)$  θέση του. Τότε ο πίνακας  $GA$  με τον αρχικό διαφέρουν

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Στο σημείο $(23,12)$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Στο σημείο $(23,12)$ και $(12,23)$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Στην γραμμή 23	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Στην στήλη 12	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Στις γραμμές 12 και 23	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Στις στήλες 12 και 23	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Αλλού	

**Question Score: 0.00**

**Question: 159**

Σε ένα δυαδικό σύστημα κ.υ γνωρίζουμε ότι ο επόμενος αριθμός μηχανής μετά το 4 είναι ο  $4+1/32$ . Ποιο είναι το έψιλον μηχανής για το συγκεκριμένο σύστημα.

**Answer****Question Score: 0.00****Question: 160**

Σε έναν συμμετρικό και θετικά ορισμένο πίνακα ο δείκτης κατάστασης του αυξάνεται τετραγωνικά σε σχέση με την διάσταση  $n$ . Αν για  $n=100$  οι επαναλήψεις που απαιτήθηκαν για την ίδια ακρίβειας λύση με την μέθοδο των Συζυγών Κλίσεων ήταν 25, να προβλέψετε πόσες επαναλήψεις θα χρειαστούν για  $n=400$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	~50	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	~100	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	~150	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	~200	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	~250	

**Question Score: 0.00****Question: 161**

Σε κάθε συμμετρικό πίνακα, οι ιδιοτιμές του ισούνται με τις ιδιάζουσες τιμές του.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	



**Question: 162**

Σε μια αύξουσα σειρά θετικών όρων είναι προτιμότερο, από πλευράς ακρίβειας, η άθροιση να γίνεται

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Από το τελευταίο όρο προς τον πρώτο	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Από το πρώτο προς τον τελευταίο	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Δεν έχει διαφορά	

Question Score: 0.50

**Question: 163**

Σε ποια/ποιες από τις παρακάτω μεθόδους εξασφαλίζεται θεωρητικά και με ακριβή αριθμητική ότι  $\|x^* - x_{k+1}\| < \|x^* - x_k\|$  για κάθε  $k$ .  $x^*$  η ακριβής λύση,  $x_k$  το αποτέλεσμα της μέθοδου στην  $k$  επανάληψη.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Jacobi	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gauss-Seidel	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SOR	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Απότομης Καθόδου	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Συζυγών Κλίσεων	

Question Score: 0.00

**Question: 164**

Σε ποιες μεθόδους θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε QR ή SVD ανάλυση σε κάθε βήμα

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Newton	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Newton Gauss	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Damped Newton Gauss	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Levenberg-Marquardt	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Steepest Descent	
			Question Score: 0.00

**Question: 165**

Στην  $k$ -ιοστή επανάληψη της μεθόδου της απότομης καθόδου, το διάνυσμα-σφάλμα  $e_{\{k\}}$  είναι κάθετο στο  $e_{\{k-1\}}$ .

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
			Question Score: 0.00

**Question: 166**

Σε ποιες από τις παρακάτω μεθόδους, κατά την υλοποίηση τους στον ΗΥ, δεν χρειάζεται επιπλέον πίνακας για την δημιουργία της QR ανάλυσης

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Κλασική Gram-Schmidt	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Παραλλαγμένη Gram-Schmidt	

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ανακλάσεις Householder	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Στροφές Givens	
Question Score: 0.00			

**Question: 167**

Στην QR ανάλυση, τα διαγώνια στοιχεία του R είναι

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Οι ιδιάζουσες τιμές του A	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Τα τετράγωνα των ιδιαζουσών τιμών του A	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Οι τετραγωνικές ρίζες των ιδιαζουσών τιμών του A	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Τίποτα από τα παραπάνω	
Question Score: 0.00			

**Question: 168**

Στην απαλοιφή Gauss με ολική οδήγηση το μεγαλύτερο σε μέτρο στοιχεία του U, βρίσκεται πάντα στην

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Πρώτη γραμμή του	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Τελευταία στήλη του	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Στην διαγώνιο	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Στην $u(n,n)$ θέση	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Οπουδήποτε στο εσωτερικό του αυστηρά άνω τριγωνικού του τμήματος	



Question Score: 0.00

**Question: 169**

Στην μέθοδο Gauss-Newton λύνουμε ένα γραμμικό πρόβλημα ελαχίστων τετραγώνων σε κάθε επανάληψη

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	True	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	False	

Question Score: 0.00

**Question: 170**

Υποθέστε ότι ένας υπολογιστής μπορεί να λύσει 50 συστήματα της μορφής  $Ux=c$  (όπου  $U$  άνω τριγωνικός  $300 \times 300$  πίνακας) το δευτερόλεπτο. Να εκτιμήσετε τον χρόνο που θα απαιτηθεί στον ίδιο υπολογιστή να λυθεί το τυχαίο σύστημα  $Ax=b$  όπου  $A$   $5000 \times 5000$  πίνακας. Διευκρίνιση: Για τους αλγορίθμους που θα χρησιμοποιηθούν να λάβετε υπόψη μόνο την μεγαλύτερη τάξη πράξεων και τον ασυμπτωτικό συντελεστή αυτής)

Answer

Question Score: 0.00

**Question: 171**

Υποθέτωντας ότι δεν συμβαίνει υπερχείληση, σε ποια/ποιες από τις παρακάτω πράξεις ΔΕΝ ισχύει η προσεταιριστική ιδιότητα στην αριθμητική των υπολογιστών.

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Addition	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Subtraction	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Multiplication	

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Division	
Question Score: 0.24			

**Question: 172**

Υποθέτουμε ότι δεν συμβαίνει υπερχείλιση. Τότε στον Υπολογιστή  $a+(b+c)=(a+b)+c$

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	True	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	False	
Question Score: 0.50			

**Question: 173**

Φανταστείτε έναν πίνακα  $m \times n$  με  $m, n$  πολύ μεγάλους αριθμούς που έχει μη μηδενικούς αριθμούς στο άνω τριγωνικό μέρος του καθώς και στην 1η κάτω από την κύρια διαγώνιο του υποδιαγώνιο. Επιλέξτε τον αλγόριθμο που θα δημιουργήσει αποτελεσματικότερα από πλευράς ευστάθειας και ταχύτητας την QR ανάλυση

Choice	Expected Choice	Answer	Comment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Κλασική Gram-Schmidt	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Παραλλαγμένη Gram Schmidt	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ανακλάσεις Householder	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Στροφές Givens	
Question Score: 0.00			

**Question: 174**

Χρησιμοποιώντας την μέθοδο των δυνάμεων στον πίνακα  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 4 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$  βρήκαμε στην  $k$  επανάληψη το διάνυσμα  $x_k = [0.056, 0.56, 0.75, 0.33]$ . Δώστε, προσεγγιστικά, την απόλυτα μεγαλύτερη ιδιοτιμή του  $A$ .



<b>Answer</b>
<b>Question Score: 0.00</b>

<b>Your total score is: 3.98 / 142.75</b>
---

Back

---

Open eClass © 2003-2020 — Terms of Use

