Matrix

(%i1) A : matrix ([1 , 2 , 3] , [4 , 5 , 6] , [7 , 8 , 9]) ;

(%o1) $$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

(%i2) B : matrix ([1] , [2] , [3]) ;

(%o2) $$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

(%i3) C : matrix ([1 , 2 , 3]) ;

(%o3) $$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

(%i4) D : matrix ([9 , 8 , 7] , [6 , 5 , 4] , [3 , 2 , 1]) ;

(%o4) $$\begin{pmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

(%i5) 2 · A ;

(%o5) $$\begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 8 & 10 & 12 \\ 14 & 16 & 18 \end{pmatrix}$$

(%i6) A + A ;

(%o6) $$\begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 8 & 10 & 12 \\ 14 & 16 & 18 \end{pmatrix}$$

(%i7) A + D ;

(%o7) $$\begin{pmatrix} 10 & 10 & 10 \\ 10 & 10 & 10 \\ 10 & 10 & 10 \end{pmatrix}$$

(%i8) A − D ;

(%o8) $$\begin{pmatrix} -8 & -6 & -4 \\ -2 & 0 & 2 \\ 4 & 6 & 8 \end{pmatrix}$$

(%i9) A · A ; /*element wise product*/

(%o9) $$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 9 \\ 16 & 25 & 36 \\ 49 & 64 & 81 \end{pmatrix}$$

(%i10) A . A ; /*matrix multipication*/

(%o10) $$\begin{pmatrix} 30 & 36 & 42 \\ 66 & 81 & 96 \\ 102 & 126 & 150 \end{pmatrix}$$

(%i11) A . D ;

(%o11) $$\begin{pmatrix} 30 & 24 & 18 \\ 84 & 69 & 54 \\ 138 & 114 & 90 \end{pmatrix}$$

(%i12) A . B ;

(%o12) $$\begin{pmatrix} 14 \\ 32 \\ 50 \end{pmatrix}$$

(%i13) C . A ;

(%o13) $$\begin{pmatrix} 30 & 36 & 42 \end{pmatrix}$$

(%i14) A ^ 3 ; /*element wise*/

(%o14) $$\begin{pmatrix} 1 & 8 & 27 \\ 64 & 125 & 216 \\ 343 & 512 & 729 \end{pmatrix}$$

(%i15) A ^ ^ 3 ;

(%o15) $$\begin{pmatrix} 468 & 576 & 684 \\ 1062 & 1305 & 1548 \\ 1656 & 2034 & 2412 \end{pmatrix}$$

(%i16) addrow (A , C) ;

(%o16) $$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

(%i17) addcol (A , B) ;

(%o17) $$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 6 & 2 \\ 7 & 8 & 9 & 3 \end{pmatrix}$$

(%i18) row (A , 1) ;

(%o18) $$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

(%i19) col (A , 1) ;

(%o19) $$\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 7 \end{pmatrix}$$

(%i20) A [1 , 1] ;

(%o20) 1

(%i21) A [3 , 3] ;

(%o21) 9

(%i22) transpose (A) ;

(%o22) $$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$$

(%i23) determinant (A) ;

(%o23) 0

(%i24) E : matrix ([1 , 2 , 3] , [3 , 2 , 1] , [1 , 4 , 1]) ;

(%o24) $$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

(%i25) determinant (E) ;

(%o25) 24

(%i26) invert (E) ;

(%o26) $$\begin{pmatrix} -\frac{1}{12} & \frac{5}{12} & -\frac{1}{6} \\ -\frac{1}{12} & -\frac{1}{12} & \frac{1}{3} \\ \frac{5}{12} & -\frac{1}{12} & -\frac{1}{6} \end{pmatrix}$$

(%i27) E ^ ^ − 1 ;

(%o27) $$\begin{pmatrix} -\frac{1}{12} & \frac{5}{12} & -\frac{1}{6} \\ -\frac{1}{12} & -\frac{1}{12} & \frac{1}{3} \\ \frac{5}{12} & -\frac{1}{12} & -\frac{1}{6} \end{pmatrix}$$

(%i28) echelon (E) ;

(%o28) $$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

(%i29) eigenvalues (E) ;

(%o29) $[[-\sqrt{3}\%i-1,\sqrt{3}\%i-1,6],[1,1,1]]$

(%i30) eigenvectors (E) ;

(%o30) $[[[-\sqrt{3}\%i-1,\sqrt{3}\%i-1,6],[1,1,1]],[[1,\frac{7\sqrt{3}\%i-10}{19},-\frac{11\sqrt{3}\%i+6}{19}]],[[1,-\frac{7\sqrt{3}\%i+10}{19},\frac{11\sqrt{3}\%i-6}{19}]],[[1,1,1]]]$

(%i31) rank (E) ;

(%o31) 3

(%i32) nullity (E) ;

(%o32) 0

(%i33) adjoint (E) ;

(%o33) $$\begin{pmatrix} -2 & 10 & -4 \\ -2 & -2 & 8 \\ 10 & -2 & -4 \end{pmatrix}$$

(%i34) minor (E , 1 , 2) ;

(%o34) $$\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

(%i35) ident (3) ;

(%o35) $$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

(%i36) diagmatrix (3 , 2) ;

(%o36) $$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

(%i37) diag_matrix (3 , 2 , 5) ;

(%o37) $$\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

(%i38) zeromatrix (3 , 3) ;

(%o38) $$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

(%i41) eq1 : x + 2 · y + z = 1 ;
eq2 : x + 3 · y = 1 / 2 ;
eq3 : 2 · x + y + 4 · z = 3 ;

(%o39) $z + 2y + x = 1$

(%o40) $3y + x = \frac{1}{2}$

(%o41) $4z + y + 2x = 3$

(%i42) F : coefmatrix ([eq1 , eq2 , eq3] , [x , y , z]) ;

(%o42) $$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

(%i43) charpoly (F , x) ;

(%o43) $(1 - x)\,(3 - x)\,(4 - x) - 2\,(4 - x) - 2\,(3 - x) + 1$
