Διανύσματα και Πίνακες

Ένα διάνυσμα στο Matlab είναι μια λίστα από αριθμούς. Στο Matlab μπορούμε να έχουμε διανύσματα στήλες και διανύσματα γραμμές. Π.χ

```
>> a = [2; 1; 4]
 a =
     2
     1
     4
```

Οι βασικές πράξεις διανυσμάτων μπορούν να εκτελεσθούν με αναφορά στην μεταβλητή που χρησιμοποιήσαμε για να τα δημιουργήσουμε. Για παράδειγμα ο πολλαπλασιασμός του διανύσματος a με ένα αριθμό c.

```
>> c = 3;

>> b = c*a
 b =
     6
     3
     12
```

Γεωμετρία στον τρισδιάστατο Ευκλείδιο χώρο

Το εσωτερικό γινόμενο δυο διανυσμάτων u, v στο Matlab σημειώνεται με dot(u,v).

```
>>u=[5 6 7];v=[2 3 5];
>> dot(u,v)
ans =
   63
```

Το εξωτερικό γινόμενο δυο διανυσμάτων u, v σημειώνεται με cross(u,v)

```
>> cross(u,v)
ans =
     9   -11     3
```

Η διάσταση ενός διανύσματος (γραμμή ή στήλη) βρίσκεται με την εντολή length

```
>> A = [2;3;3;4;5];
>> length(A)
ans =
5
```

Ας θεωρήσουμε ένα τυχαίο διάνυσμα u στον R^3

```
>> u1=sym('u1', 'real');u2=sym('u2', 'real');u3=sym('u3', 'real');

>> u=[u1,u2,u3];

>> disp(u)

[ u1, u2, u3]
```

Πως υπολογίζουμε το μέτρο του u στο Matlab?

```
>> metro_u=sqrt(dot(u,u))

metro_u =

(u1^2 + u2^2 + u3^2)^(1/2)
```

Πως μπορούμε να υπολογίσουμε το μέτρο του u για δεδομένες τιμές των συνιστωσών του ? π.χ u=(2, 3, 4)

```
>> subs(metro_u,{u1,u2,u3},{2,3,4})

ans =

    5.3852
```

Ας θεωρήσουμε τώρα σημεία P=(x1,x2,x3) και Q=(y1,y2,y3) του R^3.

Πως σχηματίζουμε το διάνυσμα PQ ?

```
>> x1=sym('x1', 'real');x2=sym('x2', 'real');x3=sym('x3', 'real');
>>y1=sym('y1', 'real');y2=sym('y2', 'real');y3=sym('y3', 'real');
>> P=[x1,x2,x3];Q=[y1,y2,y3];
>> PQ=Q-P;
>> disp(PQ)
[ y1 - x1, y2 - x2, y3 – x3]
```

Το μέτρο του PQ είναι :

```
>> metro_PQ=sqrt(dot(PQ,PQ))
metro_PQ =
((x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2 + (x3 - y3)^2)^(1/2)
```

Γωνία μεταξύ δυο διανυσμάτων

- **Θεώρημα:** Έστω v, w μή-μηδενικά διανύσματα, και έστω θ η γωνία μεταξύ τους. Τότε

$$\cos(\theta) = \frac{v \cdot w}{\|v\| \ \|w\|}$$

Έστω ότι v=(2,1,-1) και w=(3,-4,1). Ποιά είναι η γωνία μεταξύ τους?

```
>> vsub=subs(v,{v1,v2,v3},{2,1,-1});

>> wsub=subs(w,{w1,w2,w3},{3,-4,1});

>> metro_vsub=sqrt(dot(vsub,vsub)); metro_wsub=sqrt(dot(wsub,wsub));

>> theta=acosd(dot(vsub,wsub)/(metro_vsub*metro_wsub))

theta =

   85.4078
```

- Η συνάρτηση **acosd** είναι η αντίστροφη συνάρτηση της συνάρτησης **cos** και μας δίνει τις γωνίες σε μοίρες !!!
- Δυο διανύσματα είναι κάθετα μεταξύ τους αν και μόνο άν **v·w = 0**

Εμβαδό τριγώνου και παραλληλογράμμου

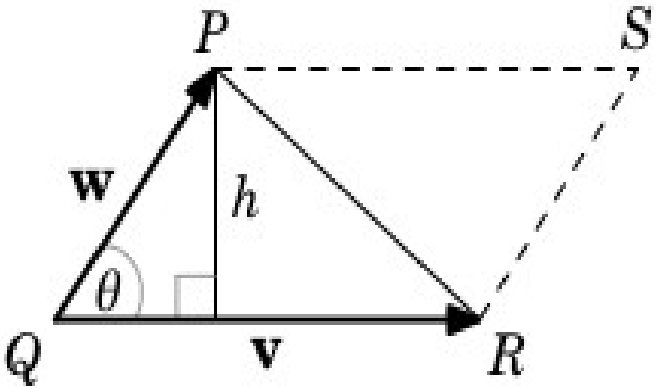
- **Θεώρημα:**

  α) Το εμβαδό Ε τριγώνου με προσκείμενες πλευρές v, w (ως διανύσματα του R^3) είναι:

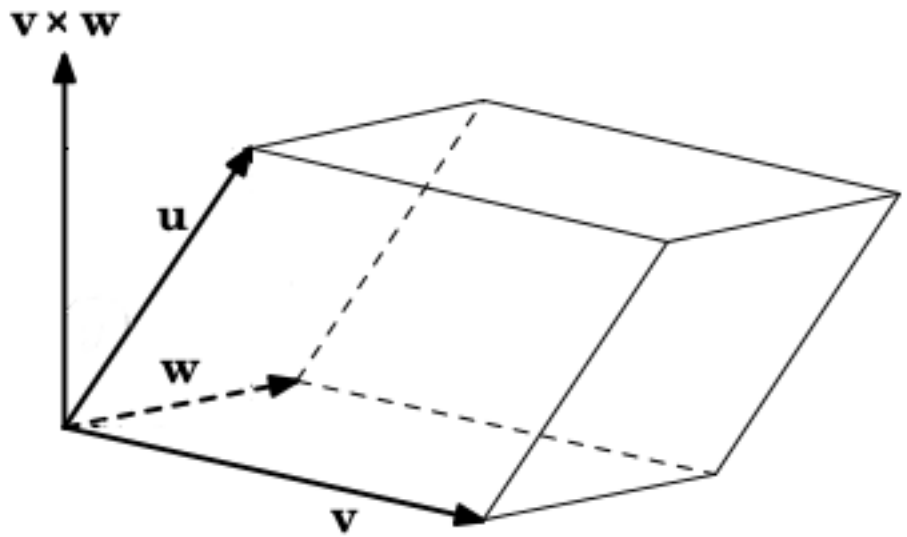
$$E=\frac{1}{2}\|v\times w\|$$

  b) Το εμβαδό Ε παραλληλογράμμου με προσκείμενες πλευρές v, w είναι:

$$E=\|v\times w\|$$



Όγκος παραλληλεπιπέδου

- **Θεώρημα:** Έστω τα διανύσματα u, v, w στον R^3 να ορίζουν προσκείμενες πλευρές ενός παραλληλεπιπέδου Π, όπως στο παρακάτω σχήμα. Τότε ο όγκος Ο του Π είναι

$$O_{\Pi} = \left| u \cdot \left(v \times w \right) \right|$$