**ΡΥΘΜΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ**

❶ Έστω η θέση ενός κινητού δίνεται από τη σχέση: x(t)=-t3+6·t2-9t , tε [0,5]

u(t)=x’(t)=-3·t2+12·t-9=-3·(t2-4·t+3)=-3·(t-1) ·(t-3)

α(t)=u’(t)=-6·t+12

u(1)=0=u(3)

u(t)>0⇔1<t<3 το κινητό κινείται προς τη θετική φορά του άξονα (δεξιά)

u(t)<0⇔ 0≤t<1 η 3<t≤5 το κινητό κινείται προς τη αρνητική φορά του άξονα (αριστερά)

|  |  |
| --- | --- |
| t |  0 1 3 5 |
| u(t) |  - 0 + 0 - |

s1=$\left|x\left(1\right)-x(0)\right|$=$\left|-4-0\right|$=4

s2=$\left|x\left(3\right)-x(1)\right|=\left|0-(-4)\right|=4$

s3=$\left|x\left(5\right)-x(3)\right|=\left|-20-0\right|=20$

sολ=4+4+20=28 Τα διαστήματα είναι σε χρόνους όπου το κινητό δεν αλλάζει φορα κίνησης.

❷ Ένα κινητό Μ κινείται κατά μήκος της υπερβολής με εξίσωση: x2-2·y2=1 (1)

έτσι ώστε η τετμημένη του να αυξάνει με ρυθμό 2cm/sec.Να βρείτε το ρυθμό μεταβολής της τεταγμένης του y τη χρονική στιγμή που το Μ διέρχεται από το σημείο Α(3,2).

**ΛΥΣΗ:** Από 1 έχω x2(t)-2 ·y2(t)=1⇔2·x(t) ·x’(t)-4·y(t) ·y’(t)=0⇔2· x(t) ·x’(t)= 4·y(t) ·y’(t) ⇔

y’(t)=$\frac{2· x(t) ·x’(t)}{4·y(t)}$=1,5cm/sec. (x(t)=3 ,y(t)=2 , x’(t)=2cm/sec)

❸ Ένα κινητό Μ κινείται στο τμήμα της έλλειψης : x2+9·y2=9 (2) που βρίσκεται στο πρώτο τεταρτημόριο. Αν η τετμημένη του Μ ελαττώνεται με ρυθμό 3cm/sec ,να βρείτε το ρυθμό μεταβολής της απόστασης του Μ από την αρχή των αξόνων τη στιγμή που το Μ απέχει από το Ο(0,0), $\frac{7}{3}$cm.

**ΛΥΣΗ:** d2=x2+y2⇔ d2(t)=x2(t)+y2(t) ⇔2·d(t) ·d’(t)=2·x(t) ·x’(t)+2·y(t) ·y’(t) (3)

d2=x2+y2$⇔$ x2+y2=$\frac{49}{9} $ $⇔$ 9-8·y2=$\frac{49}{9} $ ⇔ y2=$\frac{4}{9}$ ⇔y=$\frac{2}{3}$ (y>o) $⇔$ x=$\sqrt{5}$ (x>0)

x2+9·y2=9 ⇔ x2(t)+9·y2(t)=9 ⇔2·x(t) ·x’(t)+18·y(t) ·y’(t)=0⇔ y’(t) = $\frac{\sqrt{5}(-3)}{(-9)\frac{2}{3}}$ $=\frac{\sqrt{5}}{2}$ cm/sec

$⇔$ 2·$\sqrt{5}$·(-3)+2·$\frac{2}{3}$· y’(t) =2· $\frac{7}{3}$·d’(t) $⇔$ d’(t)=$\frac{-8\sqrt{5}}{7}$ cm/sec.