

1. Feladat (20 pont)

Egy anyagi pont mozgástörvénye az $x(t) = 4 \ln(t+1)$, $y(t) = 3 - \frac{1}{t+1}$, $z(t) \equiv 0$, $t \geq 0$ paraméteres egyenletrendszerrel adott.

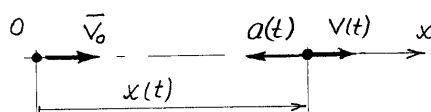
- Határozza meg az anyagi pont pályájának egyenletét $y = f(x)$ alakban és ábrázolja Descartes-féle koordináta-rendszerben.
- Adja meg az $f(x)$ függvény értelmezési tartományát és értékkészletét.
- Állítsa elő a hodográf paraméteres egyenletrendszerét és ábrázolja a hodográfot a szokásos koordináta-rendszerben.
- Számítsa ki a pálya görbületi sugarát és a gyorsulás normális irányú összetevőjét a $t_0 = 0$ időpillanatban.

2. Feladat (20 pont)

Egyenes pályán mozgó anyagi pont gyorsulása sebességének négyzetgyökével arányos és a sebességgel ellentétes irányú ($a = -k\sqrt{v}$, $k > 0$, áll.).

($t_0 = 0$)

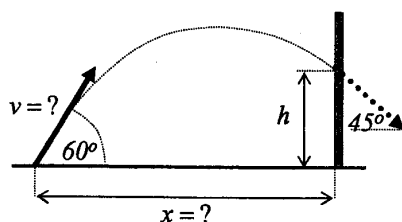
(t)



Kezdeti feltételek a $t_0 = 0$ időpillanatban:

$$x(0) = x_0 = 0, \quad v(0) = v_0 = 64 \frac{m}{s}.$$

- Határozza meg a k arányossági tényező mérőszámát és mértékegységét ha ismert, hogy a $t = 12 s$ időpillanatban a sebesség értéke zérus.
- Számítsa ki az x koordináta értékét a $t = 12 s$ időpillanatban.
- Rajzolja meg a mozgás foronómiai görbéit $[0, 12]$ idő-intervallumban - jellemző értékeik megadásával - és adja meg magukat a függvényeket is.

3. Feladat (20 pont)

A várfaltól milyen messze (x) és mekkora sebességgel (v) kell a nyílveesszőt 60° -os szögben kilőni, hogy az a h magasságú, 45° -os lőrése áthaladjon? A nyílveessző anyagi pontnak tekinthető, a várfal vastagsága és a levegő ellenállása elhanyagolható.

Adott paraméterek: h, g