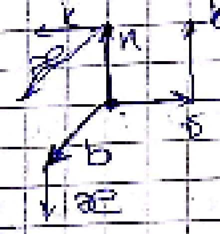
Проверим, что 3-е ур-ние совместно
$\Rightarrow [\omega, b]' = -æ n = 0 \Rightarrow$ удовл-т системе



одновременно вращаются касательная и нормальная пл-ти
(мгновенная скорость)
(τ, n) - соприкасающаяся пл-ть
(n, b) - нормальная пл-ть
(τ, b) - спрямляющая пл-ть

$\forall$ бирег. кривая в малой окр-ти в $\forall$ точке имеет одинаково проецируется на эти 3 пл-ти
(правый ортонормальный)

$\triangleright$ $r(s+\Delta s) = r(s) + \underbrace{r'(s)}_{\tau(s)}\Delta s + \frac{1}{2}\underbrace{r''(s)}_{k(s)n(s)}\Delta s^2 + \frac{1}{6} r'''(s)\Delta s^3$

$(kn)' = k'n + kn' = k'n - k^2\tau + kæb$

$r(s+\Delta s) = r(s) + \tau(s)\Delta s + \frac{1}{2}k(s)n(s)\Delta s^2 + \frac{1}{6}(-k^2\tau + k'n + kæb)\Delta s^3 + o(\Delta s^3)$

в 1 приближении - касательная
во 2 прибл. - вращение в соприкас. пл-ти
в 3 прибл. - появляется вращ. в норм. пл-ти

Изменяя Δs, смотрим, что будет изменяться

1) $x = \Delta s + \dots$, $y = \frac{1}{2}k(s)\Delta s^2 + \dots$ $\quad y = \frac{1}{2}k(s)x^2$

$\Rightarrow$ в $\forall$ малой окр-ти будем иметь параболу (один и тот же тип, но параметры разные)

2) $x = \frac{1}{2}k(s)\Delta s^2$, $y = \frac{1}{6}k(s)æ(s)\Delta s^3$ $\quad y = const(s)\, x^{3/2}$

3) $x = \Delta s$, $y = \frac{1}{6}k(s)æ(s)\Delta s^3$ $\quad y = const(s)\, x^3$

Спрямляющую пл-ть кас-ся и не перес-ся.
Соприкас-ся пл-ть кас-ся и пересекает
Нормальную пл-ть ортогонально пересекает $\triangleleft$

Д-ем, что $æ(s) = \frac{(r', r'', r''')}{|r''|^2}$, s - нат. пар

$æ(t) = \frac{(\dot r, \ddot r, \dddot r)}{|[\dot r, \ddot r]|^2}$; $\quad [r', r''] = [\tau, kn] = kb$

$r''' = (kn)' = k'n + kn' = k'n - k^2\tau + kæb$

$\Rightarrow (r', r'', r''') = k^2 æ \Rightarrow æ = \frac{(r', r'', r''')}{k^2 = |r''|^2}$

Полезные инв-ты:

$r(t)$, $\quad r' = \dot r \frac{dt}{ds}$, $\quad r'' = \ddot r\left(\frac{dt}{ds}\right)^2 + \dot r \frac{d^2 t}{ds^2}$

$r(t)$ $\quad [r', r''] = [\dot r, \ddot r](dt/ds)^3$

$[\dot r, \ddot r](dt/ds)^3 = [r', r''](dt/ds)^3$ - неизменяющаяся величина

(10) $\quad r''' = \dddot r\left(\frac{dt}{ds}\right)^3 + 3\ddot r \frac{dt}{ds}\frac{d^2t}{ds^2} + \dot r \frac{d^3 t}{ds^3}$