2.49

2

א) $\qquad y' = \dfrac{3(x+3)^2(x-1)^2 - 2(x-1)(x+3)^3}{(x-1)^4}$ $\qquad$ שיפוע המשיק קבוע

$(0,27)$

$\qquad y'(0) = \dfrac{3\cdot 9 + 2\cdot 27}{1} = 81$

$\qquad y = -\dfrac{x}{81} + 27$ $\qquad$ (כלומר) אנך מאונך $\qquad -\dfrac{1}{81}$ $\qquad$ שיפוע נורמל (כלומר)

ב) $\qquad x \neq 1$

ג) $\qquad f(0) = 27 \quad (0,27)$

$\qquad 0 = \dfrac{(x+3)^3}{(x-1)^2} \to x = -3 \quad (-3,0)$

3) $\qquad \lim\limits_{x\to 1^+} \dfrac{64}{+0} = \infty \qquad \lim\limits_{x\to 1^-} \dfrac{64}{+0} = \infty$

$\qquad m = \lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{(x+3)^3}{x(x-1)^2} = 1 \qquad n = \lim\limits_{x\to\infty}\left[\dfrac{(x+3)^3}{(x-1)^2} - x\right] = \dfrac{x^3+9x^2+27x+27}{x^2-2x+1} \to$

$\qquad = \lim \dfrac{11x^2+25x+27}{x^2-2x+1} = 11 \longrightarrow y = x+11 \qquad$ בדיוק אותו דבר

$\qquad\qquad x\to-\infty$ גם

ד) $\qquad f' = 0 = \dfrac{(x-1)(x+3)^2\left[3x-3-2x-6\right]}{(x-1)^4} = \dfrac{(x+3)^2(x-9)}{(x-1)^3}$

-4	-3	0	+1	2	9	10
+	0	+		-	0	+
↗		↗		↘	min	↗

$\qquad x=9 \ , \ x=-3$

$\qquad x<1 \ , \ x>9 \quad$ עולה:

$\qquad 1<x<9 \qquad$ יורדת:

$\qquad\qquad$ min $(9,27)$

1) $\qquad f'' = \dfrac{2(x+3)(x-9)(x-1)^3 + (x+3)^2(x-1)^3 - 3(x-1)^2(x+3)^2(x-9)}{(x-1)^6} =$

$\qquad 0 = \dfrac{(x-1)^2\left[2(x^2-6x-27)(x-1) + (x^2+6x+9)(x-1) - 3(x^2+6x-9)(x-9)\right]}{(x-1)^6} =$

$\qquad = \dfrac{1}{(x-1)^3}\left(3x^3 - 3x^2 - 6x + 6x - 49+45 - 3x^3+162x+243+27x^2-18x^2-27x\right)$

$= \dfrac{1}{(x-1)^4}\left(96x + 288\right) \longrightarrow \boxed{x = -3}$

-4	-3	0
-	0	+

$(-3,0)$ $\qquad$ נקודת פיתול $\qquad x<-3: \underline{\cap} \ , \ x>-3: \underline{\cup}$