19. $\vec{r}\,'(t) = te^{t}\,\vec{i} - t^2\,\vec{j} + 3\,\vec{k}$ $\quad \vec{r}(\underset{t}{\underset{=}{0}}) = 4\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$

$$\vec{r}(t) = \int \left(te^{t}\,\vec{i} - t^2\,\vec{j} + 3\,\vec{k} \right) dt$$

S	D	I
$+$	t	e^t
$-$	1	e^t
$+$	0	e^t

$$\vec{r}(t) = (te^{t} - e^{t})\,\vec{i} - \tfrac{1}{3}t^3\,\vec{j} + 3t\,\vec{k} + \vec{C}$$

$$4\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k} = (0e^{0} - e^{0})\,\vec{i} - \tfrac{1}{3}(0)^3\,\vec{j} + 3(0)\,\vec{k} + \vec{C}$$

$$4\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k} = -\vec{i} + \vec{C}$$

$$4\vec{i} + \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k} = \vec{C}$$

$$5\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k} = \vec{C}$$

$$\vec{r}(t) = (te^{t} - e^{t})\,\vec{i} - \tfrac{1}{3}t^3\,\vec{j} + 3t\,\vec{k} + 5\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$$

$$= (te^{t} - e^{t} + 5)\,\vec{i} + \left(-\tfrac{1}{3}t^3 + 2\right)\vec{j} + (3t - 1)\,\vec{k}$$