17. $\int_0^4 \left(t^2 \vec{i} + \sqrt{t}\, \vec{j} - t \vec{k} \right) dt$

$= \left[\frac{1}{3} t^3 \vec{i} + \frac{t^{\frac{1}{2}+1}}{\frac{1}{2}+1} \vec{j} - \frac{1}{2} t^2 \vec{k} \right]_0^4$

$= \left[\frac{1}{3} t^3 \vec{i} + \frac{2}{3} t^{\frac{3}{2}} \vec{j} - \frac{1}{2} t^2 \vec{k} \right]_0^4$

$= \frac{1}{3}(4)^3 \vec{i} + \frac{2}{3}(4)^{\frac{3}{2}} \vec{j} - \frac{1}{2}(4)^2 \vec{k}$

$= \frac{64}{3} \vec{i} + \frac{16}{3} \vec{j} - 8 \vec{k}$

$4^{\frac{3}{2}}$
$= \left(4^{\frac{1}{2}}\right)^3$
$= \left(\sqrt{4}\right)^3$
$= 2^3$
$= 8$

18. $\vec{r}\,'(t) = 9e^{3t} \vec{i} - t \vec{j} \qquad \vec{r}(0) = 2\vec{j}$

$\vec{r}(t) = \int \left(9e^{3t} \vec{i} - t \vec{j} \right) dt$

$= 9 \int e^{3t} \vec{i}\, dt - \int t \vec{j}\, dt$

$u = 3t \quad du = 3\, dt$

$= 9 \cdot \frac{1}{3} \int 3e^{3t} \vec{i}\, dt - \frac{1}{2} t^2 \vec{j}$

$= 3 \int e^{u} \vec{i}\, du - \frac{1}{2} t^2 \vec{j}$

$= 3e^{u} \vec{i} - \frac{1}{2} t^2 \vec{j} + \vec{C}$

$\boxed{\vec{r}(t) = 3e^{3t} \vec{i} - \frac{1}{2} t^2 \vec{j} + \vec{C}}$

$\vec{r}(0) = 2\vec{j}$
$t = 0$

$2\vec{j} = 3e^{3(0)} \vec{i} - \frac{1}{2}(0)^2 \vec{j} + \vec{C}$

$2\vec{j} = 3\vec{i} + \vec{C}$

$-3\vec{i} + 2\vec{j} = \vec{C}$

$\vec{r}(t) = 3e^{3t} \vec{i} - \frac{1}{2} t^2 \vec{j} - 3\vec{i} + 2\vec{j}$

$= \left(3e^{3t} - 3\right) \vec{i} + \left(-\frac{1}{2} t^2 + 2\right) \vec{j}$