(1) $x = t + \sin t$ より $\dfrac{dx}{dt} = 1 + \cos t$,

$y = 1 - \cos t$ より $\dfrac{dy}{dt} = \sin t$

よって $\dfrac{dy}{dx} = \dfrac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}} = \boxed{\dfrac{\sin t}{1 + \cos t}}$

(2) 求める長さを l とすると

$$l = \int_0^{\pi} \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}\, dt.$$

$$= \int_0^{\pi} \sqrt{(1+\cos t)^2 + \sin^2 t}\, dt$$

$$= \int_0^{\pi} \sqrt{1 + 2\cos t + \cos^2 t + \sin^2 t}\, dt$$

$$= \int_0^{\pi} \sqrt{2(1+\cos t)}\, dt \qquad \cos^2\theta = \frac{1+\cos 2\theta}{2}$$

$$= \int_0^{\pi} \sqrt{4\cos^2\left(\frac{t}{2}\right)}\, dt. \qquad \leftarrow \left(\because\ 0 \leqq \frac{t}{2} \leqq \frac{\pi}{2} \text{ より } \cos\frac{t}{2} > 0.\right)$$

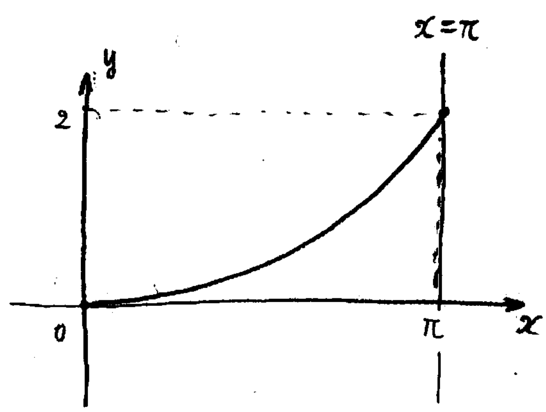
$$= \int_0^{\pi} 2\cos\left(\frac{t}{2}\right) dt$$

$$= \left[4\sin\frac{t}{2}\right]_0^{\pi}$$

$$= \boxed{4}$$

(3) 増減表をかくと

t	0	$\cdots$	π
$\frac{dx}{dt}$	$+$	$+$	0
$\frac{dy}{dt}$	0	$+$	0
(x, y)	$(0, 0)$	$\nearrow$	$(\pi, 2)$



よって 求める面積を S とすると

$$S = \int_0^{\pi} y \cdot dx$$

$$= \int_0^{\pi} (1-\cos t)\cdot(1+\cos t)\,dt$$

$$= \int_0^{\pi} (1-\cos^2 t)\,dt$$

$$= \int_0^{\pi} \sin^2 t\,dt$$

$$= \int_0^{\pi} \frac{1-\cos 2t}{2}\,dt$$

$$= \left[\frac{t}{2} - \frac{1}{4}\sin 2t\right]_0^{\pi}$$

$$= \boxed{\frac{\pi}{2}}$$