

8) Найми длину дуги $r = 2a(1 - \cos \varphi)$

$$L = \int_{\varphi_0}^{\varphi_1} \sqrt{r^2(\varphi) + (r'(\varphi))^2} d\varphi \Rightarrow \text{найдем}$$

$$r'(\varphi) = 2a \sin \varphi, \text{ подставим}$$

$$L = 2 \int_0^{\pi} \sqrt{(2a(1 - \cos \varphi))^2 + (2a \sin \varphi)^2} d\varphi =$$

$$= 2 \cdot 2a \int_0^{\pi} \sqrt{1 - 2\cos \varphi + \cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi} d\varphi =$$

$$= 4a \int_0^{\pi} \sqrt{2(1 - \cos \varphi)} d\varphi = 4a \int_0^{\pi} \sqrt{4 \sin^2 \frac{\varphi}{2}} d\varphi =$$

$$= 4a \cdot 2 \int_0^{\pi} \sin \frac{\varphi}{2} d\frac{\varphi}{2} = -8a \cos \frac{\varphi}{2} \Big|_0^{\pi} =$$

$$= -8a(0 - 1) = \underline{8a} \text{ ответ: } L = \underline{8a}.$$