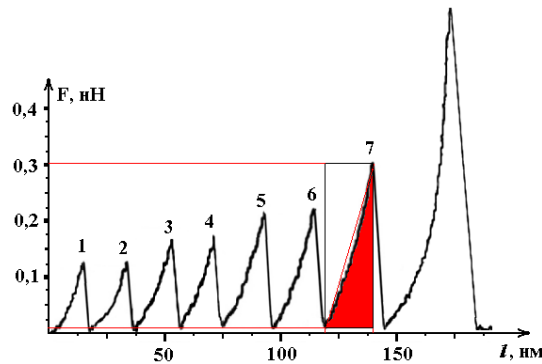




Юный эрудит (заочный тур)
Решение задачи 15. Число связей



1) Переведем среднюю энергию связи в систему СИ ($1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$):

$$0,1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-20} \text{ Дж.}$$

2) Работа постоянной силы равна произведению силы на удлинение ($A = F\Delta l$).
 Для оценки работы будем считать, что сила меняется линейно от нуля до F_{\max} .

3) Средняя сила составляет $0,5F_{\max}$, тогда работа $0,5F_{\max}\Delta l_{\max}$ (работа силы F_{\max} на Δl_{\max} будет равна площади прямоугольника со сторонами F_{\max} и Δl_{\max} , в нашем случае мы приближаем кривую $F(l)$ прямой, являющейся диагональю этого прямоугольника).

4) Тогда число разрываемых водородных связей составляет

$$n = \frac{A}{E_0} = \frac{0,5F_{\max}\Delta l_{\max}}{E_0}.$$

По графику определяем, что $F_{\max} \approx 0,29 \text{ нН}$, $\Delta l_{\max} \approx 21 \text{ нм}$, переводя все величины в систему СИ, находим:

$$n = \frac{0,5 \cdot 0,29 \cdot 10^{-9} \cdot 21 \cdot 10^{-9}}{1,6 \cdot 10^{-20}} = \frac{3,05 \cdot 10^{-18}}{1,6 \cdot 10^{-20}} \approx \underline{\underline{190}} \text{ водородных связей.}$$