

«Слабонеидеальный диод»

И. И. Кравченко

<https://physfor.github.io>

Решаем задачу по физике с сайта <https://mathus.ru/> по цепям с диодами и резисторами.

Листок с задачами → <https://mathus.ru/phys/diodrez.pdf>.

Этот документ на https://physfor.github.io/dop/mu_sol.pdf.

5. («Покори Воробьёвы горы!», 2017, 10–11) «Слабонеидеальный» диод открывается при напряжении, равном 1 В, и в открытом состоянии может пропустить любой ток без увеличения напряжения. Его подключают к источнику с ЭДС, равной 4 В. Чему будет равно отношение мощности тепловых потерь на диоде к мощности тепловых потерь на внутреннем сопротивлении источника? Сопротивлением соединительных проводов пренебречь.

1/3

Решение. Диод — нелинейный элемент, и закон Ома $I = U/R$ к нему не применим; поэтому надо обходиться формулами «без R ». Искомое отношение:

$$\frac{P_d}{P_r} = \frac{U_d I}{U_r I} = \frac{U_d}{U_r},$$

где U_d и U_r — напряжения на диоде и внутреннем сопротивлении, I — ток в цепи (цепь неразветвлена).

ЭДС можно рассматривать как общее напряжение приложенное к участку с последовательно соединёнными внутренним сопротивлением и диодом:

$$\mathcal{E} = U_d + U_r.$$

Тогда предыдущее уравнение преобразуется дальше в ответ:

$$\frac{P_d}{P_r} = \frac{U_d}{\mathcal{E} - U_d}.$$