

0 группа 3 и 4 группа использовать $\frac{d\omega}{dk}$
 №10.5 Попробуйте вывести $U = v - \lambda \frac{dv}{d\lambda}$ (см №10.2)

2) $v = a \cdot \sqrt{\lambda} \Rightarrow U = a\sqrt{\lambda} - \lambda \cdot a \cdot \frac{1}{2\sqrt{\lambda}} = a\sqrt{\lambda} - \frac{1}{2}a\sqrt{\lambda} = \frac{1}{2}a\sqrt{\lambda} = \boxed{\frac{1}{2}v}$

3) $v = a/\sqrt{\lambda} \Rightarrow U = \frac{a}{\sqrt{\lambda}} - \lambda \cdot a \cdot (-\frac{1}{2}) \cdot \lambda^{-3/2} = \frac{a}{\sqrt{\lambda}} + \frac{1}{2}a\lambda^{-1/2} = \frac{a}{\sqrt{\lambda}} + \frac{a}{2\sqrt{\lambda}} = \frac{3a}{2\sqrt{\lambda}} = \boxed{\frac{3}{2}v}$

5) $v = \sqrt{c^2 + b^2 \lambda^2} \Rightarrow U = \sqrt{c^2 + b^2 \lambda^2} - \lambda \cdot \frac{2\lambda b^2}{2\sqrt{c^2 + b^2 \lambda^2}} = \frac{c^2 + b^2 \lambda^2 - \lambda^2 b^2}{\sqrt{c^2 + b^2 \lambda^2}} = \frac{c^2}{\sqrt{c^2 + b^2 \lambda^2}} = \boxed{\frac{c^2}{v}}$ Проблемы

№1 Дано: $N = 15 \cdot 10^6 \text{ см}^{-3}$
 $\lambda - ? \quad \lambda - ?$
 Решение: $v < v_{\text{м}} = \frac{\omega_{\text{м}}}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{4\pi N e^2}{m \cdot 4\pi^2}} = \sqrt{\frac{N}{\pi m}} \approx 11 \text{ МГц}$ (считаем ϵ и m - заряд и масса электрона)

$\lambda = \frac{c}{v} = \frac{3 \cdot 10^8}{11 \cdot 10^6} \approx 27 \text{ м}, \lambda > \lambda_{\text{м}}.$ $d(\frac{2\pi}{\lambda}) = 2\pi \cdot (-\frac{1}{\lambda^2}) d\lambda$
 $d(\frac{c}{\lambda}) = c \cdot (-\frac{1}{\lambda^2}) d\lambda$
 Проблемы: $v < 11 \text{ МГц}, \lambda > 27 \text{ м}.$

№10.2 Дано: $v \propto d\omega/d\lambda$
 $U = \frac{d\omega}{dk} = \frac{dk dv + v dk}{dk} = v + k \frac{dv}{dk}$
 $k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow U = v + \frac{2\pi}{\lambda} \frac{dv}{d(\frac{2\pi}{\lambda})} = \boxed{v - \lambda \frac{dv}{d\lambda}}$
 $U = \frac{d\omega}{dk} - ? \quad v = \frac{c}{n} \Rightarrow U = \frac{c}{n} - \lambda \cdot \frac{c}{n} \cdot \frac{n}{c} \frac{d(\frac{c}{n})}{d\lambda} = \boxed{v(1 + \frac{\lambda}{n} \frac{dn}{d\lambda})}$