$\boxed{5.263}$

$T_1 = 2500$ $\qquad T \cdot \lambda_m = b$ закон Вина

$\Delta\lambda = 0.5 \cdot 10^{-6}$ $\qquad \Delta\lambda = \lambda_{m_2} - \lambda_{m_1}$

T_2

$$T_1 \cdot \lambda_{m_1} = b \qquad \lambda_{m_1} = \frac{b}{T_1} \qquad \lambda_{m_2} = \Delta\lambda + \lambda_{m_1} = \Delta\lambda + \frac{b}{T_1}$$

$$T_2 \cdot \lambda_{m_2} = b \qquad T_2 = \frac{b}{\lambda_{m_2}} \qquad T_2 = \frac{b}{\Delta\lambda + \frac{b}{T_1}} = \frac{b \cdot T_1}{\Delta\lambda \cdot T_1 + b}$$

$\boxed{5.265}$

$\lambda_m = 0.48 \cdot 10^{-6}$

$\eta = \frac{1\%}{100\%}$

$m_0 \quad (t = 1)$

τ

$$dW = W'_s \cdot dt \cdot S \qquad W = \int_0^t W'_s \cdot S \, dt = W'_s \cdot S \cdot t$$

$$W = m \cdot c^2 \qquad m = \frac{W'_s \cdot S \cdot t}{c^2} = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot W'_s \cdot t}{c^2} = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot \sigma \cdot T^4 \cdot t}{c^2}$$

$$T \cdot \lambda_m = b \qquad T = \frac{b}{\lambda_m} \qquad m = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot \sigma \cdot t}{c^2} \cdot \left(\frac{b}{\lambda_m}\right)^4 \qquad m_0 = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot \sigma}{c^2} \cdot \left(\frac{b}{\lambda_m}\right)^4$$

$$m_0 = \frac{4 \cdot 3.14 \cdot \left(6.95 \cdot 10^8\right)^2 \cdot 5.66 \cdot 10^{-8}}{\left(3 \cdot 10^8\right)^2} \cdot \left(\frac{2.9 \cdot 10^{-3}}{0.48 \cdot 10^{-6}}\right)^4 = 5.083 \times 10^9$$

$$\Delta W = \Delta m \cdot c^2 = \left[M_c - (1 - \eta) \cdot M_c\right] \cdot c^2 \qquad \Delta W = W'_s \cdot S \cdot \Delta t \qquad \Delta t = \frac{\Delta W}{W'_s \cdot S} = \tau$$

$$\tau = \frac{\left[M_c - (1 - \eta) \cdot M_c\right] \cdot c^2}{4 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot \sigma \cdot T^4} = \frac{1}{4} \cdot M_c \cdot \eta \cdot \frac{c^2}{\pi \cdot R^2 \cdot \sigma \cdot T^4}$$

$\boxed{5.267}$

$d = 1.2 \cdot 10^{-2}$

$T_0 = 300$

$\eta = 2$

τ

$\Delta Q + \Delta W = 0$ (шарик излучает ΔW и при этом охлаждается ΔQ)

$$W'_s = \sigma \cdot T^4 \qquad W'_s = \frac{dW}{dt \cdot S} \qquad \frac{dW}{dt \cdot S} = \sigma \cdot T^4$$

пусть за время dt шарик остынет на dT градусов, тогда ушедшее тепло dQ равно $dQ = c \cdot m \cdot dT$

$$dQ = -dW \qquad \frac{-c \cdot m \cdot dT}{dt \cdot S} = \sigma \cdot T^4 \qquad \frac{-c \cdot m \cdot dT}{S \cdot T^4} = \sigma \cdot dt \qquad \frac{-c \cdot m \cdot dT}{S \cdot T^4} = \sigma \cdot dt$$

$$-\int_{T_0}^{\frac{T_0}{\eta}} \frac{c \cdot m}{S \cdot T^4} \, dT \rightarrow \frac{1}{3 \cdot T_0^3} \cdot \eta^3 \cdot c \cdot \frac{m}{S} - \frac{1}{3 \cdot T_0^3} \cdot c \cdot \frac{m}{S} \qquad \int_0^\tau \sigma \, dt \rightarrow \tau \cdot \sigma$$

$$\frac{1}{3 \cdot T_0^3} \cdot \eta^3 \cdot c \cdot \frac{m}{S} - \frac{1}{3 \cdot T_0^3} \cdot c \cdot \frac{m}{S} = \tau \cdot \sigma \qquad \tau = \frac{1}{3} \cdot c \cdot m \cdot \frac{\left(\eta^3 - 1\right)}{T_0^3 \cdot S \cdot \sigma}$$

$$\tau = \frac{1}{3} \cdot c \cdot \rho \cdot V \cdot \frac{\left(\eta^3 - 1\right)}{T_0^3} \cdot S \cdot \sigma = \frac{1}{3} \cdot c \cdot \frac{\rho \cdot \left(\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3\right)}{\left(4 \cdot \pi \cdot R^2\right)} \cdot \frac{\left(\eta^3 - 1\right)}{T_0^3 \cdot \sigma} = \frac{1}{9} \cdot c \cdot \rho \cdot \left(\frac{d}{2}\right) \cdot \frac{\left(\eta^3 - 1\right)}{T_0^3 \cdot \sigma} = \frac{1}{18} \cdot \left(\eta^3 - 1\right) \cdot \frac{c \cdot \rho \cdot d}{T_0^3 \cdot \sigma}$$

$\boxed{5.270}$

$V = 1$

$T = 1000$

C_V

S

$$C_V = \frac{dU}{dT}$$

$$W'_s = \frac{c}{4}\cdot u(T) \qquad u(T) = 4\cdot\frac{W'_s}{c} \qquad u(T) = \frac{U(T)}{V} \qquad U(T) = u(T)\cdot V = 4\cdot\frac{W'_s}{c}\cdot V$$

$$W'_s = \sigma\cdot T^4 \qquad U(T) = 4\cdot\frac{\sigma\cdot T^4}{c}\cdot V$$

$$C_V = \frac{d}{dT}\left(4\cdot\frac{\sigma\cdot T^4}{c}\cdot V\right) \rightarrow C_V = 16\cdot\sigma\cdot\frac{T^3}{c}\cdot V$$

$$S = \int \frac{1}{T}\,dQ$$ т. к. процесс изобарный $V = const$: $\quad dQ = dU \qquad dU = C_V\cdot dT = 16\cdot\sigma\cdot\frac{T^3}{c}\cdot V\cdot dT$

$$S = \int_0^T \frac{C_V}{T}\,dT = \int_0^T 16\cdot\sigma\cdot\frac{T^3}{c\cdot T}\cdot V\,dT = \frac{16}{3}\cdot T^3\cdot\frac{\sigma}{c}\cdot V$$ %%#@!#%$;-)

$\boxed{5.280}$

$\tau = 0.13\cdot10^{-3}$

$E = 10$

$d = 10\cdot10^{-6}$

$\rho = 0.5$

$$P = \frac{F}{S} = \frac{p}{S\cdot\Delta t}$$

$$p = p_{отр} + p_{погл} \qquad p = 2\cdot p_ф\cdot N\cdot\rho + p_ф\cdot N\cdot(1-\rho) = p_ф\cdot N\cdot\rho + p_ф\cdot N = p_ф\cdot N(\rho+1)$$

$$P = \frac{p_ф\cdot N(\rho+1)}{S\cdot\Delta t} \qquad p_ф = \frac{h\cdot\nu}{c} \qquad P = \frac{h\cdot\nu}{c}\cdot\frac{N(\rho+1)}{S\cdot\Delta t} \qquad h\cdot\nu\cdot N = E \qquad P = \frac{(\rho+1)}{c}\cdot\frac{E}{S\cdot\Delta t}$$

$$S = \frac{\pi\cdot d^2}{4} \qquad P = 4\cdot\frac{(\rho+1)}{c}\cdot\frac{E}{\pi\cdot d^2\cdot\tau}$$

$\boxed{5.292}$

$A_{вых} = 3.74\cdot\left(1.6\cdot10^{-19}\right)$

$\lambda = 250\cdot10^{-9}$

$$h\cdot\nu = \frac{m\cdot v^2}{2} + A_{вых}$$ (формула Эйнштейна)

$$\nu = \frac{1}{T} \qquad \lambda = T\cdot c = \frac{c}{\nu} \qquad \nu = \frac{c}{\lambda} \qquad A_{вых} = h\cdot\nu_m \qquad \nu_m = \frac{A_{вых}}{h} = \frac{c}{\lambda_m} \qquad \lambda_m = \frac{h\cdot c}{A_{вых}}$$

$$v = \sqrt{2\cdot\frac{h\cdot\nu - A_{вых}}{m}} \qquad v = \sqrt{2\cdot\frac{h\cdot\frac{c}{\lambda} - A_{вых}}{m}}$$

$$\lambda_m = \frac{6.626\cdot10^{-34}\cdot3\cdot10^8}{3.74\cdot\left(1.6\cdot10^{-19}\right)} = 3.322\times10^{-7} \qquad v = \sqrt{2\cdot\frac{\frac{6.626\cdot10^{-34}\cdot3\cdot10^8}{250\cdot10^{-9}} - 3.74\cdot\left(1.6\cdot10^{-19}\right)}{0.911\cdot10^{-30}}} = 6.572\times10$$

$\boxed{5.294}$

$A_{вых} = 4.47\cdot\left(1.6\cdot10^{-19}\right)$

$\lambda = 140\cdot10^{-9}$

φ_{max}

$$h\cdot\nu = \frac{m\cdot v^2}{2} + A_{вых} \qquad E_k = \frac{m\cdot v^2}{2} = A$$

т.к. потенциал - это работа, которую надо совершить для перемещения еденичного заряда на бесконечность, то эта работа определяется как максимальная кенетическая энергия вырываемых электронов

$$\varphi_{max} = \frac{A}{e} = \frac{\frac{h\cdot c}{\lambda} - A_{вых}}{e}$$

$$\varphi_{max} = \frac{\dfrac{6.626\cdot 10^{-34}\cdot 3\cdot 10^{8}}{140\cdot 10^{-9}} - 4.47\cdot\left(1.6\cdot 10^{-19}\right)}{1.6\cdot 10^{-19}} = 4.404$$

$\boxed{5.302}$

$\theta_1 = 60° = \dfrac{\pi}{3}$ $\quad\Delta\lambda = \lambda_C\cdot(1 - \cos(\theta))$ (формула Комптона)

$\theta_2 = 120° = \dfrac{2}{3}\cdot\pi$ $\quad$ пусть λ_0 - первоначальная длина волны,

λ_1 - длина волны пучка, рассеиваемого под углом θ_1

$\eta = 2$ $\quad\lambda_2$ - длина волны пучка, рассеиваемого под углом θ_2

$$\Delta\lambda_1 = \lambda_1 - \lambda_0 = \lambda_C\cdot\left(1 - \cos\left(\theta_1\right)\right)$$

$$\Delta\lambda_2 = \lambda_2 - \lambda_0 = \lambda_C\cdot\left(1 - \cos\left(\theta_2\right)\right)$$

$$\lambda_2 = \eta\cdot\lambda_1$$

λ_0

решаем совместно:

$$\lambda_1 - \lambda_0 = \lambda_C\cdot\left(1 - \cos\left(\theta_1\right)\right)$$

$$\eta\cdot\lambda_1 - \lambda_0 = \lambda_C\cdot\left(1 - \cos\left(\theta_2\right)\right)$$

$$\eta\cdot\left[\lambda_C\cdot\left(1 - \cos\left(\theta_1\right)\right) + \lambda_0\right] - \lambda_0 = \lambda_C\cdot\left(1 - \cos\left(\theta_2\right)\right)$$

$$\lambda_0 = \lambda_C\cdot\frac{-\eta + \eta\cdot\cos\left(\theta_1\right) + 1 - \cos\left(\theta_2\right)}{(\eta - 1)} = \lambda_C\cdot\frac{1 - \cos\left(\theta_2\right) - \eta\cdot\left(1 - \cos\left(\theta_1\right)\right)}{(\eta - 1)} = \lambda_C\cdot\frac{\sin\left(\dfrac{\theta_2}{2}\right) - \eta\cdot\sin\left(\dfrac{\theta_1}{2}\right)}{(\eta - 1)}$$

$\boxed{5.304}$

$\lambda = 6\cdot 10^{-12}$ $\quad\Delta\lambda = \lambda_C\cdot(1 - \cos(\theta)) = \dfrac{2\cdot\pi\cdot\xi}{m\cdot c}\cdot(1 - \cos(\theta))$ $\quad\left(\xi = \dfrac{h}{2\cdot\pi}\right)$ - т. н. "h с чертой"

$\theta = \dfrac{\pi}{2}$ $\quad\lambda' - \lambda = \dfrac{2\cdot\pi\cdot\xi}{m\cdot c}\cdot(1 - \cos(\theta))$ $\quad\cos(\theta) = 0$ $\quad\lambda' - \lambda = \dfrac{2\cdot\pi\cdot\xi}{m\cdot c}$ $\quad\lambda' = \lambda + \dfrac{2\cdot\pi\cdot\xi}{m\cdot c}$

ω'

T

$$\omega = 2\cdot\pi\cdot\nu = 2\cdot\pi\cdot\frac{c}{\lambda} \qquad \omega' = 2\cdot\pi\cdot\frac{c}{\lambda'} = \frac{2\cdot\pi\cdot c}{\lambda + \dfrac{2\cdot\pi\cdot\xi}{m\cdot c}}$$

$$\lambda = \frac{h}{p} \qquad p = \frac{h}{\lambda} \qquad E = \frac{p'^2}{2\cdot m} = \left(\frac{h}{\lambda + \dfrac{2\cdot\pi\cdot\xi}{m\cdot c}}\right)^2\frac{1}{2m}$$

???