〔 1 〕

問 1
$F_{\min} =$ $(m+M)\mu g$

問 2
$V_1 =$ $\dfrac{F_1 - \mu' mg}{M} T_1$
$v_1 =$ $\mu' g T_1$

問 3
$v_0 =$ 0
$T_2 =$ $\dfrac{MV_0}{F_2}$

問 4
$v_2 =$ $\dfrac{M}{m+M} V_0$

問 5
$V_n' =$ $\dfrac{(-e)^n m + M}{m+M} V_0$

$v_n' =$ $\dfrac{\{1-(-e)^n\}M}{m+M} V_0$

問 6
$v_3 =$ $\dfrac{M}{m+M} V_0$

問 7
$\dfrac{1}{2\mu' mg}\left\{\dfrac{mM}{m+M} V_0^2 - k(L-d)^2\right\}$

問 8
$a =$ $-\dfrac{m+M}{mM} k\left(D - d - \dfrac{\mu' mg}{k}\right)$

問 9
$d_1 =$ $d + \dfrac{\mu' mg}{k} - \sqrt{\dfrac{mMV_0^2}{k(m+M)} + \left(\dfrac{\mu' mg}{k}\right)^2}$

問 10
$L =$ $d + (-1)^{n+1}\left\{\sqrt{\dfrac{mMV_0^2}{k(m+M)} + \left(\dfrac{\mu' mg}{k}\right)^2} - (2n+1)\dfrac{\mu' mg}{k}\right\}$

〔 2 〕

問 1　(イ)

問 2　$W_1 = h\nu - eV_0$

問 3　$v_1 = \sqrt{\dfrac{2eV_1}{m}}$

問 4　$v_x = \dfrac{eE\ell}{mv_1}$

問 5　$\dfrac{eB}{m}$

問 6　$v_0 = \sqrt{\dfrac{2W}{m}}$

問 7　$\dfrac{1}{\sqrt{3}}$ 倍

問 8　(せ)

問 9　$Y = \dfrac{1}{B}\sqrt{\dfrac{2mEX}{e}}$

問 10　(ち)，(て)

〔 3 〕

問 1　$\dfrac{2x_0D_0}{L}$

問 2　$D_0 =$ $\dfrac{L\lambda_0}{2\Delta x}$

問 3　$k =$ $\dfrac{n}{n-1}\dfrac{F_0}{D_0}$

問 4　$\lambda_1 =$ 5.6×10^{-7} m

問 5　$D_2 =$ 2.7×10^{-7} m

$D_3 =$ 1.9×10^{-7} m

問 6　1.6×10^{-13} J

問 7　(オ)

問 8　(あ) $\dfrac{1}{m_z}\left(\pm\sqrt{2m_xE_x - m_nv_n}\right)$

(い) $E_x + Q - \dfrac{1}{2}m_nv_n^2 - \dfrac{1}{2}m_zv_z^2$

(う) $\geqq$　(え) $-\dfrac{m_n + m_z}{-m_x + m_n + m_z}Q$

問 9　(ス)(セ)(ソ)(タ)