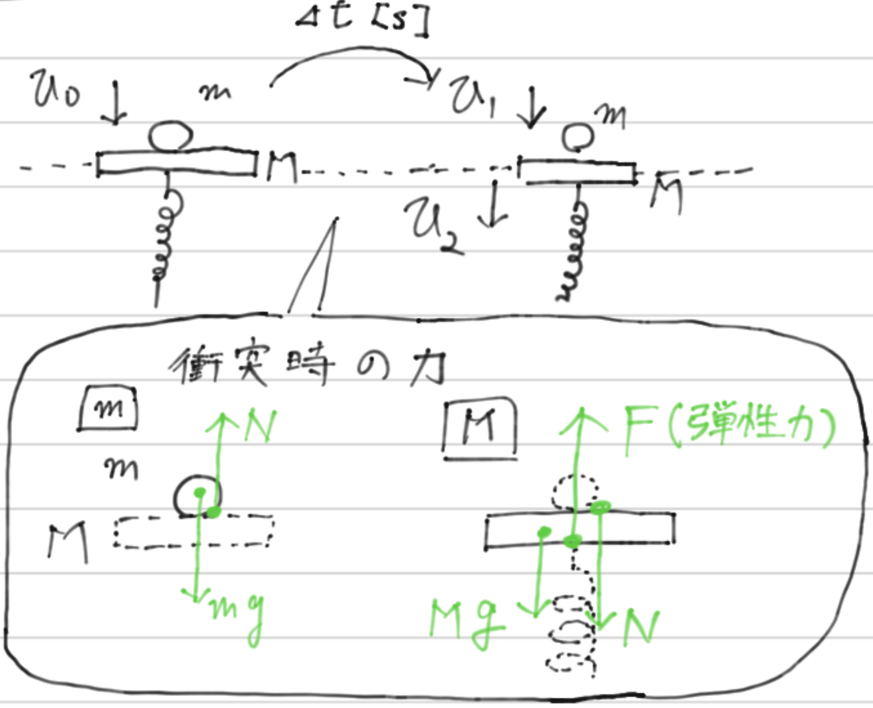
74 直前　　　直後　を作図する



ここで

運動量保存の成立条件『外力がはたらかない』を満たしていない。

⇓

運動量と力積の式（前 + $\boxed{\text{力積}}$ = 後）をたてると

$\boxed{m}$ $mv_0 + mg\Delta t + (-N\Delta t) = mv_1$

$\boxed{M}$ $0 + Mg\Delta t + N\Delta t + (-F\Delta t) = Mv_2$

合計すると相互作用である $N\Delta t$ は消えるが、外力(mg, F)による力積は残る。

$$\underbrace{mv_0 + 0}_{\text{前の和}} + \underbrace{mg\Delta t + Mg\Delta t + (-F\Delta t)}_{\text{外力の力積}} = \underbrace{mv_1 + Mv_2}_{\text{後の和}}$$

⇓

Δt が小さいとき ≒ 0 と見なせる

（$N\Delta t$ は N が大きいので無視できない）

⇒ 結果として 直前 → 直後 では運動量が保存する。

$\boxed{74}$ 続き

運動量の保存より

$\Rightarrow \quad mv_0 + 0 = mv_1 + Mv_2 \quad \cdots ①$

反発係数の式より

$$e = \frac{v_2 - v_1}{v_0} \quad \cdots ②$$

② を変形して

$ev_0 = v_2 - v_1 \Rightarrow v_2 = ev_0 + v_1 \cdots ②'$

① に代入して

$$mv_0 = mv_1 + M(ev_0 + v_1)$$

$$mv_0 = mv_1 + eMv_0 + Mv_1$$

$$(m+M)v_1 = (m - eM)v_0$$

$$v_1 = \frac{(m - eM)}{m+M}v_0$$

ここで, $v_1 < 0$ ならはねかえるといえるので

$$m - eM < 0$$

$$\therefore \frac{m}{M} < e$$

(M が大きい程 はね返る.
というイメージは持っておこう.)