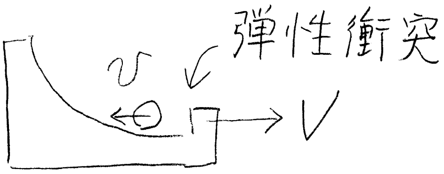
17

(1) $mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$ $\quad v_0 = \sqrt{2gh}$

(2)



$$mv_0 = -mv + MV \quad \cdots ①$$

$$1 = -\frac{(-v) - V}{v_0} \quad \cdots ②$$

②より $v_0 = v + V \quad \cdots ②'$

①$-$②$'\times M$ $\quad (m - M)v_0 = -(m+M)v$

$$v = \frac{M-m}{m+M}v_0 = \underline{\frac{M-m}{m+M}\sqrt{2gh}}\ (>0)$$

①$+$②$'\times m$ $\quad 2mv_0 = (M+m)V$

$$V = \frac{2m}{M+m}v_0 = \underline{\frac{2m}{M+m}\sqrt{2gh}}$$

(3)（最初に小球が曲面を滑り降りる間，台はストッパーから力積を受けるので，水平方向の運動量は保存されない。）

最高点では小球と台は同じ速度になる。それをV'とする。Wとの衝突直前と最高点とで水平方向の運動量保存則より，

$$m\sqrt{2gh} = (m+M)V'$$

$$V' = \underline{\frac{m}{m+M}\sqrt{2gh}}$$

(17-2)

最高点の高さをh'とする。力学的エネルギーは，最初にAから滑り始めたところから保存されている。

$$mgh = \frac{1}{2}(m+M)V'^2 + mgh'$$

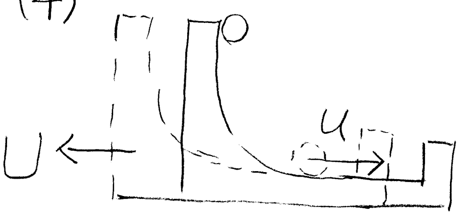
$$= \frac{1}{2}(m+M)\left(\frac{m}{m+M}\sqrt{2gh}\right)^2 + mgh'$$

$$\cancel{mg}h = \frac{1}{2}\frac{m^{\cancel{2}}}{m+M}\cdot \cancel{2g}h + \cancel{mg}h'$$

$$h = \frac{m}{m+M}h + h'$$

$$\underline{h' = \frac{M}{m+M}h}$$

(4)



$$0 = mu - MU \cdots ③$$

$$\underline{mgh = \frac{1}{2}mu^2 + \frac{1}{2}MU^2 \cdots ④}$$

③を用いると④は，

$$mgh = \frac{1}{2}mu^2 + \frac{(mu)^2}{2M}$$

$$= \frac{1}{2}mu^2\left(1+\frac{m}{M}\right) = \frac{1}{2}mu^2\cdot\frac{M+m}{M}$$

$$\underline{u = \sqrt{\frac{2Mgh}{M+m}}}$$ 小球

③へ代入して，

$$U = \frac{m}{M}\sqrt{\frac{2Mgh}{M+m}} = \underline{m\sqrt{\frac{2gh}{M(M+m)}}}$$ 台

(17−3)

(5) $0=(m+M)U'$ $U'=0$

$mgh=mgh''$ $h''=\underline{h}$

Q 式③は成立する。

式④も成立しない。