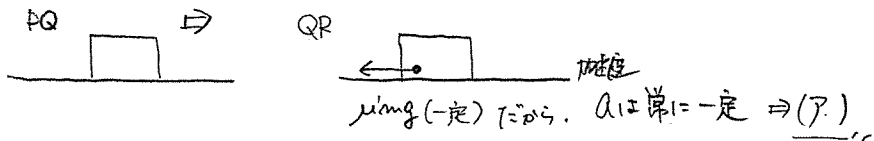


2010. 秋 理

(1)(a)



(b)  $K = \frac{1}{2}mv^2$   $K$  は  $v^2$  に比例する。(ウ)

(c)  $t=0$  時,  $x=0$ , (イ) の積分で (カ)

(2)  $\Delta a$  ときの A の加速度  $\epsilon$ ,  $a_A$  とし.

運動方程式  $ma_A = -\mu mg$

$\Leftrightarrow a_A = -\mu g$

$0^2 - v_0^2 = 2(-\mu g)l_1$

$l_1 = \frac{v_0^2}{2\mu g}$

(3) 衝突後の A, B の速度  $v_A', v_B'$  とし.  
前後の運動量保存則より.

$mv_0 = mv_A' + mv_B'$

$\Leftrightarrow v_0 = v_A' + v_B' \quad \text{--- ①}$

反発係数は  $e$  であり.

$e = -\frac{v_A' - v_B'}{v_0 - 0}$

$\Leftrightarrow ev_0 = -v_A' + v_B' \quad \text{--- ②}$

① - ② より.

$(1-e)v_0 = 2v_A'$

$v_A' = \frac{1}{2}(1-e)v_0$

① + ② より.

$v_B' = \frac{1}{2}(1+e)v_0$

よって  $K_A = \frac{1}{2}mv_A'^2 = \frac{1}{8}m(1-e)^2v_0^2$

$K_B = \frac{1}{2}mv_B'^2 = \frac{1}{8}m(1+e)^2v_0^2$

(ア) 仕事とエネルギーより

A:  $0 - \frac{1}{8}(1-e)^2mv_0^2 = -\mu' mgl_2$

B:  $0 - \frac{1}{8}(1+e)^2mv_0^2 = -\mu' mgl_3$

$l_2 = \frac{(1-e^2)v_0^2}{8\mu'g}$

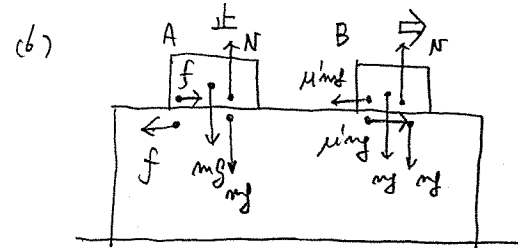
$l_3 = \frac{(1+e^2)v_0^2}{8\mu'g}$

$l_3 - l_2 = \frac{v_0^2}{8\mu'g} (2e - (-2e))$   
 $= \frac{ev_0^2}{2\mu'g}$

(b) 運動量保存則より.

$mv_0 = (m+m+2m)V_1$

$V_1 = \frac{1}{4}v_0$



A にはたらく摩擦係数を  $f$  とすると.  
上図のように力のつりあいをとる.

$\Delta a$  とき, A + 台の加速度  $a'$  は

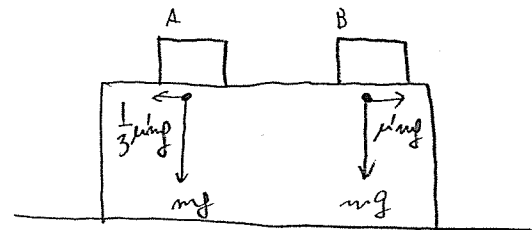
$(m+2m)a' = \mu' mg$

$a' = \frac{1}{3}\mu'g$

A について, 運動方程式は,

$f = m \cdot a'$

$\Leftrightarrow f = m \cdot \frac{1}{3}\mu'g$  より.



とたす。