

物理学A (力学) レポート第3回

多分困っている人なんてほとんどいないだろうけれど、暇だったのであげ。

ミスってたらサーセン。ミスってましたorz

(1)

これぐらいは何も書かなくても解けますよね？

(2)

$$r^2 \dot{\theta} = r_0^2 \dot{\theta}_0 = r_0 v_0$$

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = mg(r - r_0) + \frac{1}{2} m (r \dot{\theta})^2 + m \dot{r}^2$$

(3)

$$\dot{\theta} = \frac{r_0 v_0}{r^2} \text{ を}$$

$$v_0^2 = 2g(r - r_0) + r^2 \dot{\theta}^2 + \dot{r}^2$$

に代入。

ここで、糸の長さ( $r$ )が最大または最小になるとき、 $\dot{r} = 0$ 。

よって

$$v_0^2 = 2g(r - r_0) + r^2 \dot{\theta}^2 = 2g(r - r_0) + r^2 \cdot \frac{r_0^2 v_0^2}{r^4} = 2g(r - r_0) + \frac{r_0^2 v_0^2}{r^2}$$

つまり

$$(r - r_0)(2gr^2 - v_0^2 r - v_0^2 r_0) = 0$$

これを解くと

$$r = r_0, \frac{v_0^2 \pm \sqrt{v_0^4 + 8gr_0 v_0^2}}{4g}$$

となるが  $r > 0$  であるから、糸の長さは  $r_0, \frac{v_0^2 + \sqrt{v_0^4 + 8gr_0 v_0^2}}{4g}$  の間を動く。

i)  $v_0^2 \geq gr_0$  のとき

$$r_0 \leq r \leq \frac{v_0^2 + \sqrt{v_0^4 + 8gr_0 v_0^2}}{4g} \text{ の範囲を変化し、}$$

ii)  $v_0^2 \leq gr_0$  のとき

$$\frac{v_0^2 + \sqrt{v_0^4 + 8gr_0 v_0^2}}{4g} \leq r \leq r_0 \text{ の範囲を動くことが分かる。}$$