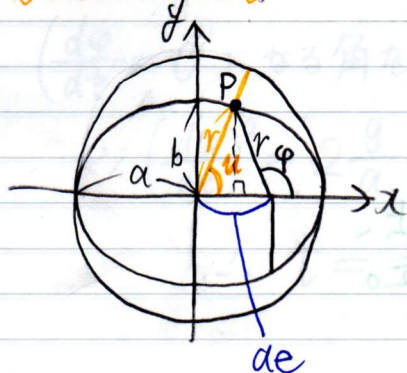


第9回 力学A①

前回のつづき

Date H22. 6. 16 No. ①

u が 離心角 と思えば、



$P(a \cos u)$ に対し

$$x = a \cos u = r \cos \varphi + ae$$

$$y = a \sqrt{1 - e^2} \sin u$$

であるから、(17) を整合する。

☆ φ と u の関係

(17) より、
$$r(2 \cos^2 \frac{\varphi}{2} - 1) = a(2 \cos^2 \frac{u}{2} - 1 - e)$$

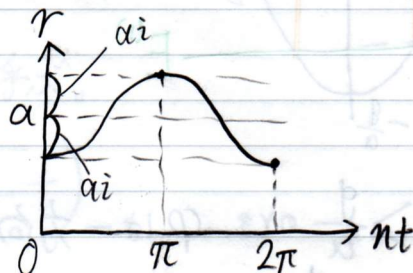
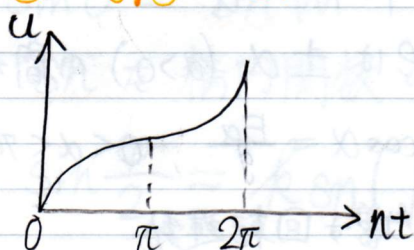
$$\begin{aligned} 2r \cos^2 \frac{\varphi}{2} &= r - a - ae + 2a \cos^2 \frac{u}{2} \\ &= -ae(1 + \cos u) + 2a \cos^2 \frac{u}{2} \quad (\because (15')) \end{aligned}$$

$$\therefore 2r \cos^2 \frac{\varphi}{2} = 2a(1 - e) \cos^2 \frac{u}{2} \dots\dots (a)$$

また、
$$2r \sin \frac{\varphi}{2} \cos \frac{\varphi}{2} = 2a \sqrt{1 - e^2} \sin \frac{u}{2} \cos \frac{u}{2} \dots\dots (b)$$

(b)/(a) より、
$$\boxed{\tan \frac{\varphi}{2} = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \tan \frac{u}{2}} \dots\dots (18)$$

☆ 例 $e = 0.5$ のとき。



(2)(3) $E=0, E>0$ の場合は、レポート課題。

- ☆ 1. $\mu < 0$ の場合
 2. $f = -\frac{\mu}{r^3}$ のとき?
 3. $f = -\mu r$ のとき?

14 中心力場における定常運動

15 束縛運動

16 曲線上の運動

時間の都合上、
略。

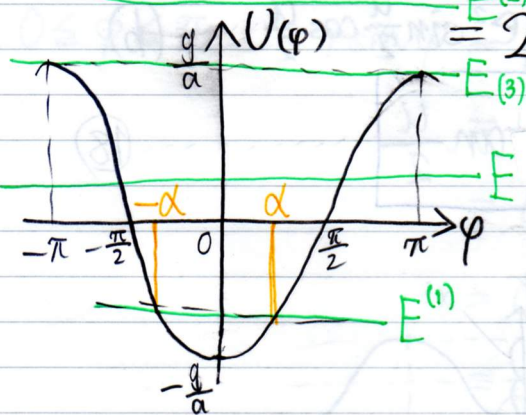
例: 単振り子

質点は、鉛直面内の半径 α なる円周上で運動する。

$$\text{円弧の長さ } s = \alpha\varphi, \quad \dot{s} = \alpha\dot{\varphi}, \quad \ddot{s} = \alpha\ddot{\varphi}$$

$$\begin{cases} m\alpha\ddot{\varphi} = mg\sin\varphi & \dots\dots\dots ① \\ m\alpha\dot{\varphi}^2 = -mg\cos\varphi + T & \dots\dots\dots ② \end{cases}$$

$$\int \frac{\varphi}{m} \times \dot{\varphi} dt \quad \dot{\varphi}^2 = 2E + \frac{2g}{\alpha} \cos\varphi \dots\dots\dots ③$$



$$U(\varphi) = \frac{g}{\alpha} \cos\varphi$$

$$(1) |E| < \frac{g}{\alpha} \text{ のとき}$$

φ は $\pm\alpha$ ($\alpha > 0$) の間を振動

$$\left(\cos\alpha = \frac{E\alpha}{g}, \quad 0 < \alpha < \pi \right)$$

(2) $E > \frac{g}{\alpha}$ のとき φ は一方向に増す回転運動

(3) $E = \frac{g}{\alpha}$

