26. 等速円運動

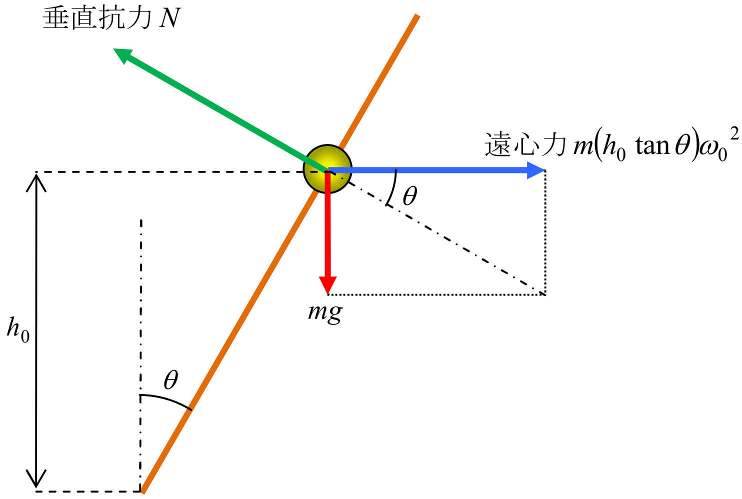
$\boxed{ア}$

別解

小ビーズ球上の静止観測者が見ると小ビーズ球は静止しており，

このとき，小ビーズ球に働く遠心力と重力と垂直抗力がつり合っている。

よって，下図より， $\tan\theta = \dfrac{mg}{m(h_0 \tan\theta)\omega_0{}^2}$ $\quad \therefore \omega_0 = \dfrac{1}{\tan\theta}\sqrt{\dfrac{g}{h_0}}$



ウ

地上の静止観測者が解いた場合

水平方向の運動方程式

向心力＝$N\cos 45° - f\cos 45° = \dfrac{N-f}{\sqrt{2}}$ より，　$mh\omega^2 = \dfrac{N-f}{\sqrt{2}}$

$\therefore N - f = \sqrt{2}mh\omega^2$　・・・①

鉛直方向のつり合いより，

$N\sin 45° + f\sin 45° = mg$

$\therefore mg = \dfrac{N+f}{\sqrt{2}}$

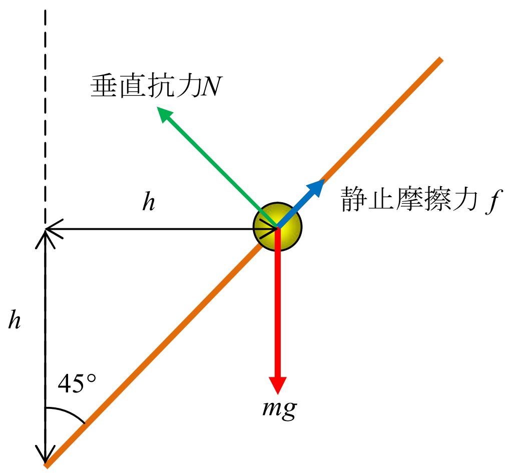
$\therefore N + f = \sqrt{2}mg$　・・・②

$\dfrac{①}{②}$ より，

$$\frac{h\omega^2}{g} = \frac{N-f}{N+f} \geq \frac{N-\mu N}{N+\mu N} = \frac{1-\mu}{1+\mu}$$

$$\therefore \omega^2 \geq \frac{g(1-\mu)}{h(1+\mu)}$$

$$\therefore \omega \geq \sqrt{\frac{g(1-\mu)}{h(1+\mu)}}$$



エ

水平方向の運動方程式

向心力＝$N\cos 45° + f\cos 45° = \dfrac{N+f}{\sqrt{2}}$ より，$mh\omega^2 = \dfrac{N+f}{\sqrt{2}}$

$\therefore N + f = \sqrt{2}mh\omega^2$ ・・・③

鉛直方向のつり合いより，

$N\sin 45° = mg + f\sin 45°$

$\therefore mg = \dfrac{N-f}{\sqrt{2}}$

$\therefore N - f = \sqrt{2}mg$ ・・・④

$\dfrac{③}{④}$ より，

$$\frac{h\omega^2}{g} = \frac{N+f}{N-f} \leq \frac{N+\mu N}{N-\mu N} = \frac{1+\mu}{1-\mu}$$

$$\therefore \omega^2 \leq \frac{g(1+\mu)}{h(1-\mu)}$$

$$\therefore \omega \leq \sqrt{\frac{g(1+\mu)}{h(1-\mu)}}$$