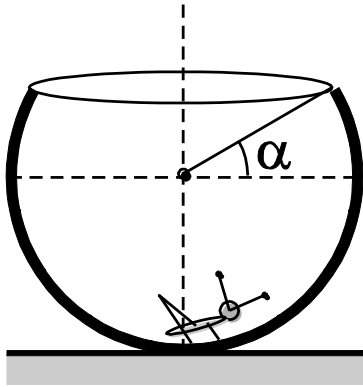


Задача 1.

Коник сидить у глиняному глечичку, який являє собою обрізану зверху сферу радіусом $R = 99 \text{ см}$ (мал.). Коник може стрибати в будь-який бік зі швидкістю $V = 5,5 \text{ м/с}$. При якому куті α коник може вистрибнути із глечика, у якому б місці він не сидів? Для розрахунків прийняти $g = 10 \text{ м/с}^2$.



Розв'язання.

Мінімальна швидкість необхідна для того, щоб із точки А потрапити в точку В (мал. б) при вільному польоті дорівнює

$$V = \sqrt{g(\ell + h)}.$$

Із цієї формули видно, що найскладніше коникові буде вистрибнути із глечика, якщо він сидить на його дні (для цієї точки й ℓ , і h найбільші). Тому розглянемо стрибок коника саме з цієї точки. Для неї $\ell = \sqrt{2R}\sqrt{1 + \sin \alpha}$ й $h = R + R \cdot \sin \alpha$, тому одержуємо:

$$\frac{V^2}{gR} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{1 + \sin \alpha} + 1 + \sin \alpha.$$

Звідси одержуємо наступне квадратне рівняння для синуса невідомого кута

$$\left(a = \frac{V^2}{gR} = \frac{55}{18} \right):$$

$$\sin^2 \alpha - 2 \cdot a \cdot \sin \alpha + a^2 - 2a - 1 = 0,$$

Воно дає єдину відповідь ($\sin \alpha \leq 1$): $\sin \alpha = a - \sqrt{2a + 1} = \frac{7}{18}$,

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{7}{18}\right) = 23^\circ.$$

$$\text{Відповідь: } \alpha = \arcsin\left(\frac{7}{18}\right) = 23^\circ.$$