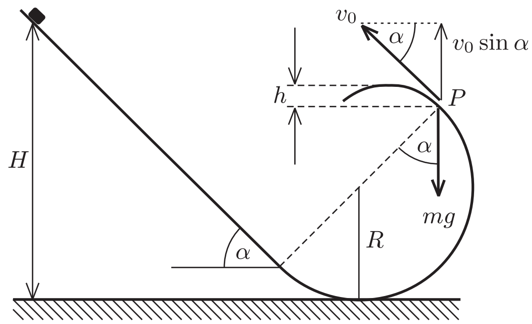
Megoldás. Tekintsük azt az esetet, amikor a pálya által a testre kifejtett nyomóerő a félkörív és a parabola csatlakozásánál, a P pontban éppen nullává válik! Belátható, hogy ilyenkor a nyomóerő a mozgás korábbi részén mindenhol pozitív, tehát a test nem válik el a körívtől.



Jelöljük a test P pontbeli sebességét v_0-lal! A körív végén a test centripetális gyorsulása $\frac{v_0^2}{R}$, ezt a gyorsulást (nyomóerő hiányában) az mg nehézségi erő sugár irányú komponensének kell biztosítania:

$$mg\cos\alpha = m\frac{v_0^2}{R}, \quad \text{ahonnan} \quad v_0 = \sqrt{Rg\cos\alpha}.$$

Ha a test ekkora sebességgel érkezik a P pontba, és ott – a feladat szövege szerint – a nyomóerő nem változik ugrásszerűen (tehát nulla marad), akkor a test a ferde hajítás képleteinek megfelelően szabadon esve parabola alakú pályán fog mozogni (miközben a pálya és a test között nem lép fel erőhatás). A ferde hajítás kezdősebességének függőleges komponense $v_0 \sin\alpha$, innen – az energiatétel felhasználásával – adódik a parabolaív magassága:

$$mgh = \frac{1}{2}m(v_0\sin\alpha)^2,$$

azaz

$$h = \frac{v_0^2\sin^2\alpha}{2g} = \frac{R}{2}\sin^2\alpha\cos\alpha = R\frac{\sqrt{2}}{8} \approx 0{,}18\,R.$$

Az indítási helyzet H magasságát ugyancsak az energiamegmaradás törvényéből számíthatjuk ki. A kezdeti és a P pontbeli energiákat összehasonlítva:

$$mgH = mgR(1+\cos\alpha) + \frac{1}{2}mv_0^2,$$

ahonnan v_0 korábban kiszámított értékének felhasználásával kapjuk:

$$H = R\left(1 + \frac{3}{2}\cos\alpha\right) = \frac{3\sqrt{2}+4}{4}R \approx 2{,}06\,R.$$

Ha ilyen magasról engedjük el a testet, az éppen végighalad a pályán anélkül, hogy bárhol elválna annak ívétől. Természetesen ennél nagyobb indítási magasság esetén is végbemegy a mozgás. Ilyenkor a nyomóerő sehol nem válik nullává, még a P pontban is pozitív.