

A pilótára a Föld vonzásából eredő $G = mg$ erő és a pilóta és az ülés között létrejött $\vec{P}_0$ erő hat. E két erő $\vec{P}$ eredője hozza létre a pilóta körpályán történő mozgásához szükséges centripetális erőt.

Számítsuk ki az erőket a feladatban említett három esetben a $\vec{P} = \vec{P}_c = G + P_0$ egyenlet alapján.

a) A legfelső helyzetben a $P_c = mv^2/R$ nagyságú centripetális erő, valamint a $\vec{G}$ súlyerő egyirányú. Itt tehát $\vec{G}$ irányát választva pozitívnak

$$P = P_c = G + P_0, \quad \text{azaz} \quad P_0 = m(v^2/R - g).$$

b) A legalsó helyzetben $\vec{P}_c$ és $\vec{G}$ iránya ellentétes, ismét $\vec{G}$ irányát választva pozitívnak $P = P_c = -mv^2/R = G - P_0$, ugyanis a pilóta helyzetéből adódóan P_0 és $\vec{G}$ is ellentétes irányú. Így $P_0 = m(v^2/R + g)$.

c) Közbenső változatban $\vec{P}_c$ és $\vec{G}$ egymásra merőleges,

$$\vec{P}_0 = \vec{P}_c - \vec{G}.$$

Tehát merőleges helyzetű erők összegezését kell elvégezni:

$$P_0 = \sqrt{v^4/R^2 + g^2} \cdot m.$$

A repülőt egyensúlyozó erőről hasonlókat mondhatunk. A megfelelő erőt – jelöljük P'_0 -vel – itt az előbbi képletekből M helyettesítésével kapjuk, a P'_0 erőt az aerodinamikus felhajtóerő szolgáltatja.

$$\text{a) } P'_0 = M(v^2/R - g), \quad \text{b) } P'_0 = M(v^2/R + g), \quad \text{c) } P'_0 = M\sqrt{v^4/R^2 + g^2}.$$

Szabó Péter Pál, (Siklós, Táncsics M. gimn. III. o. t.)

Megjegyzés. Láthattuk, hogy a körpályán történő mozgáshoz szükséges centripetális erőt az aerodinamikus felhajtóerő szolgáltatja. Ha feltesszük, hogy a környező levegő nyugalmi állapotú, akkor a repülőre a körpálya bármely pontjában ható felhajtóerő a szárny homorú felülete felől a domború felé támad, és pusztán a repülő sebességétől függ.

Azonos sebességgel tehát a repülő nem haladhat körpályán, ugyanis az alsó helyzetben az egyensúlyhoz szükséges felhajtóerő $2 Mg$ -vel nagyobb, mint a felső helyzetben. Ezt az erőtlőbbet csak a gép sebességének növelésével lehet elérni.