**Fizika 1 – Mechanika 4. házi feladat megoldása**

Mekkora maximális sebességgel tudja bevenni a kanyart egy 120 m sugarú köríven kanyarodó autó, ha az úttest a kanyarban 4°-os szögben meg van döntve?

Az úttest és a gumi közötti tapadási súrlódási együttható 0,8.

g = 10 m/s2, a légellenállást és aerodinamikai leszorító erőt elhanyagolhatjuk.

Hányszorosa ez annak a sebességnek, amivel akkor tudna végigmenni ugyanezen a kanyaron, ha tükörjég miatt 0,1-re csökkenne a súrlódási együttható?

**Megoldás:** m**a** = m**g** + **Fny** + **Ft**

Az **Ft** tapadási súrlódási erő a pálya síkjában hat. Ha a maximális sebességet vizsgáljuk, akkor **Ft** lefelé mutat, ha a minimális sebességet, akkor felfelé mutat.

Függőleges komponensek (felfelé pozitív):

maz = – mg + Fny cosα – Ft sinα = 0 (1)

Sugár irányú komponensek (befelé pozitív):

mar = Fny sinα + Ft cosα = macp = mv2/r (2)

Fejezzük ki (1)-ből Fny-t: Fny = Ft tgα + mg/cosα , és írjuk be (2)-be.

Beszorzás, összevonás után

Ft/cosα + mg tgα = mv2/r , amiből Ft = mv2/r · cosα – mg sinα.

A tapadási súrlódási erő nagysága Ft ≤ μt Fny , azaz Ft ≤ μt Ft tgα + μt mg/cosα,

amiből Ft ≤ μt mg / (cosα – μt sinα).

Az Ft-re kapott kifejezéseket összevetve

mv2/r · cosα – mg sinα ≤ μt mg / (cosα – μt sinα),

ebből rendezés után

v2 ≤ r g (sinα + μt cosα) / (cosα – μt sinα) .

**Ha a minimális sebesség lenne a kérdés:**

maz = – mg + Fny cosα + Ft sinα = 0 (1)

mar = Fny sinα – Ft cosα = macp = mv2/r (2)

Fejezzük ki (1)-ből Fny-t: Fny = mg/cosα – Ft tgα, és írjuk be (2)-be.

Beszorzás, összevonás után

mg tgα – Ft/cosα = mv2/r , amiből Ft = mg sinα – mv2/r · cosα.

A tapadási súrlódási erő nagysága Ft ≤ μt Fny , azaz Ft ≤ μt mg/cosα – μt Ft tgα,

amiből Ft ≤ μt mg / (cosα + μt sinα).

Az Ft-re kapott kifejezéseket összevetve

mg sinα – mv2/r · cosα ≤ μt mg / (cosα + μt sinα),

ebből rendezés után

v2 ≥ r g (sinα – μt cosα) / (cosα + μt sinα) .