

A közegellenállási erő $K = c \cdot v^2$ alakú, ahol a c állandó a megadott szám adatok szerint $0,004 \text{ N s}^2/\text{m}^2$.

Ha a rakéta | mikor már egyenletesen halad | másodpercenként 10 g anyagot lövell ki magából, akkor erre a kidobott anyagra

$$F = \frac{\Delta(mv)}{\Delta t} = \frac{10^{-2} \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}}{1 \text{ s}} = 0,1 \text{ N}$$

erőt kell kifejtenie, s Newton III. törvénye értelmében ugyanekkora erő tolja előre a rakétát is. A maximális sebességnél a rakéta már nem gyorsul, tehát a közegellenállási erő is éppen $0,1 \text{ N}$ nagyságú, ez pedig

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{0,1 \text{ N}}{0,004 \text{ N s}^2/\text{m}^2}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

sebességnek felel meg. Tehát legfeljebb ekkora sebességre gyorsulhat fel a játékrakéta.

Bérczi Gergely (Szeged, Ságvári E. Gyak. Gimn., II. o.t.)

Megjegyzések. 1. A kötélpálya nem lehet teljesen vízszintes, mert ehhez „végtelen nagy” erőnek kellene feszítenie a kötelet. A feladat úgy tehető reálissá, ha a vízszintes kötélpályát „közel vízszintesnek” értelmezzük, vagyis olyannak, amelynek behajlásából adódó vízszintes erő a tolóerő és a közegellenállási erő mellett elhanyagolható, de mégsem olyan feszes, hogy a tartókötel elszakadásától kellene tartanunk.

2. Figyeljük meg, hogy a számítás szempontjából érdektelen a rakéta pillanatnyi tömege. Ez az adat azért lényegtelen, mert a rakéta már nem gyorsul. A tömeg csak a végsebesség eléréséhez szükséges idő meghatározásánál lenne lényeges paraméter.