

I. megoldás. Az erőt Newton II. törvénye alapján kapjuk:

$F = \frac{\Delta(mv)}{\Delta t}$, ahol $\Delta(mv)$ az ütköző meteorok impulzusváltozása egy rövid Δt idő alatt. Minthogy a feltétel szerint a sebesség állandó,

$$F = v \frac{\Delta m}{\Delta t}.$$

Ha a sűrűséget d -vel jelöljük, $m = v \Delta t \cdot Ad$.

Ezt az előző képletbe helyettesítve: $F = v^2 \cdot Ad$.

Numerikusan: $F = (10^4 \text{ m/s})^2 \cdot 50 \text{ m}^2 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \text{ kg/m}^3 = 10^5 \text{ N} \approx 10 \text{ Mp}$.

Bálványos Zoltán (Makó, József A. g. II. o. t.)

II. megoldás. A meteorok az űrhajóba rugalmatlanul ütköznek, azaz közös sebességet nyernek. Ha az űrhajó 1 métert halad előre, akkor 1 g tömegű meteort ragad magával. Legyen a keresett hajtóerő F . Ha F hajtóerőt működtetünk, akkor az űrhajó sebessége változatlan, tehát a meteorok sebessége is 10 km/s lesz. A meteor munkavégző képessége 0 volt, s ezt $W = \frac{1}{2}mv^2$ -re emeltük, tehát

$F = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{1\text{m}} = 5 \cdot 10^4 \text{ kgm/s}^2 = 5 \text{ Mp}$ erőt közöltünk vele. Azonban a rugalmatlan ütközésnél energiaveszteség is van:

$$E = \frac{1}{2} \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2} (v_1 - v_2)^2,$$

ahol m_1 a meteorok, m_2 az űrhajó tömege, v_1 a meteor v_2 az űrhajó sebessége az ütközés előtt.

Hogy ezt az energiaveszteséget ellensúlyozzuk, ahhoz

$$F_2 = \frac{\frac{1}{2} \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2} (v_1 - v_2)^2}{1 \text{ méter}} \text{ erőt kell működtetnünk.}$$

$$\frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2} = \frac{m_1}{1 + \frac{m_1}{m_2}} \approx m_1, \text{ mivel } m_1 \text{ elhanyagolhatóan kicsi } m_2\text{-höz viszonyítva. Innen } F_2 = 5 \text{ Mp.}$$

Tehát, hogy az űrhajó sebessége ne változzék, $F = F_1 + F_2 = 10 \text{ Mp}$ hajtóerőt kell működtetni.

Fuggerth Endre (Bp., Fazekas M. g. II. o. t.)