3.81. Egy gépkocsi adott sebességről felgyorsul, miközben motorját állandó teljesítménnyel működtetjük. A felgyorsulás alatt menetellenállás (mozgást gátló erő) hat rá, amelyet állandó nagyságúnak veszünk.

a) Mutassuk meg, hogy a sebesség nem növekedhet tetszőleges nagyra, és számítsuk ki a gépkocsi végsebességét!

b) Mekkora a gépkocsi gyorsulása abban a pillanatban, amikor sebessége a maximális sebességnek éppen a fele? Mekkora gyorsító erő hat rá ekkor?

Számadatok: a gépkocsi tömege: $m = 10^3$ kg,
az ellenálló erő: $K = 1180$ N,
a motor teljesítménye: $P = 31$ kW.

Megoldás:

3.81. $m = 10^3$ kg; $K = 1180$ N; $P = 31$ kW $= 31\,000$ W.

a) Alkalmazva a munkatételt kis időintervallumokra: $\Delta E_m = W_{\text{motor}} - W_k = P \cdot \Delta t - K \cdot \Delta s$

$\frac{\Delta E_m}{\Delta t} = P - K\frac{\Delta s}{\Delta t} \geq 0$, ahol $\frac{\Delta s}{\Delta t} = v_{\text{pil.}}$. $P - K \cdot v_{\max} = 0$, ebből $v_{\max} = 26{,}3\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

b) $v = \frac{v_{\max}}{2} = 13{,}15\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$, kis időintervallum esetén $P = F \cdot v$, illetve a gyorsuló mozgás miatt: $\sum F = m \cdot a = F - K$, ebből $a = 1{,}18\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ a pillanatnyi gyorsulás. $F = 2357$ N a pillanatnyi gyorsító erő.