

A kocsí tömegét jelöljük M -mel, a teherét m -mel, a kocsí süllyedését x -szel! A Fiat rugózata gondolatban helyettesíthető egyetlen rugóval. Tudjuk, hogy a rugóra ható erő egyenesen arányos az általa létrehozott megnyúlással. (Ezt nem befolyásolja az sem, ha a rugó már eredetileg is feszített állapotban van.) A rugóállandó:

$$D = mg/x = 60\,000 \text{ N/m}.$$

Az autó sajátrezgésének periódusidejét a rugóállandó és a tömeg ismeretében meghatározhatjuk:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{M+m}{D}} \approx 0,82 \text{ s}.$$

Egy test akkor rezonál be, ha a gerjesztő erő frekvenciája közel azonos a test sajátrezgésének frekvenciájával. Esetünkben ez azt jelenti, hogy a kocsí sajátrezgésének T periódusideje alatt teszi meg a hézagok közötti távolságot, azaz:

$$v = s/T = 20 \text{ m}/(0,82 \text{ s}) \approx 24 \text{ m/s} \approx 88 \text{ km/h}.$$

Tehát a gépkocsí sebessége 88 km/h.

dolgozata alapján

Megjegyzések. 1. A megoldás során elhanyagoltuk azt, hogy a kocsí első és hátsó kerekei nem azonos időpontban hajtanak át a fagyás elleni hézagokon, így a függőleges irányú rezgőmozgáson kívül a kocsí „billegni” is fog.

2. Rezonancia akkor jön létre, ha a periodikus gerjesztő erő a rezgőmozgásnak mindig azonos fázisában hat. Így két hézag között a rezgés több periódusa is lejátszódhat. Ezért:

$$v_k = s/kT = (1/k) \cdot 24,4 \text{ m/s}, \quad \text{ahol } k = 1, 2, 3, \dots$$

A lengéscsillapítók hatása miatt igazi rezonanciát azonban valószínűleg csak a $k = 1$ esetben kapunk.