

a) A szerelvény felgyorsítására fordított munka annak mozgási energiáját növelte, így egyenlő ezen energia növekedésével:

$$L = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10^5 \text{ kg} \cdot \left(15 \frac{\text{m}}{\text{sec}}\right)^2 - \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10^5 \text{ kg} \cdot \left(10 \frac{\text{m}}{\text{sec}}\right)^2 = 5 \cdot 10^7 \text{ joule.}$$

b) A vonat lefékezésekor nem a motor végez munkát, hanem maga a szerelvény, mozgási energiája rovására. Ez a munka a fékben súrlódás révén hővé alakul, de felhasználható energiává is átalakítható, pl. elektromos áramot lehet fejleszteni vele dinamó segítségével (villamos motorfékje). Ezt úgy is kifejezhetjük, hogy ekkor a szerelvényen végzett munka negatív, azaz a szerelvény végzi a munkát. Fékezéshez tehát nem kell energiát befektetnünk, ellenkezőleg, energia szabadul fel. Ebben az esetben a vonat által végzett munka nyilván

$$L = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10^5 \text{ kg} \cdot \left(20 \frac{\text{m}}{\text{sec}}\right)^2 = 16 \cdot 10^7 \text{ joule.}$$

c) A vonat lassulása  $\frac{20}{30} \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$ , így a leálláshoz szükséges út (ugyanúgy mint indulásnál):

$$s = \frac{a}{2} t^2 = \frac{20}{2 \cdot 30} \cdot (30)^2 \text{ m} = 300 \text{ m.}$$

*Pelikán József* (Budapest, Fazekas M. g. II. o. t.)

Megjegyzés: A kitűzés szövegében az egyik helyen tévesen 73 km/ó szerepelt.