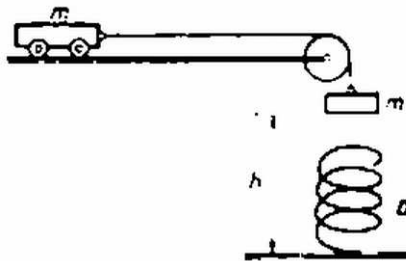


Számítsuk ki a kiskocsi, ill. a nehezék gyorsulását (a_1) és a kötélben ébredő erőt (K_1) a rugóra érkezés előtt.



A mozgásegyenletek:

$$\begin{aligned} mg - K_1 &= ma_1, \\ K_1 &= ma_1 \end{aligned}$$

amiből

$$a_1 = g/2, \quad K_1 = mg/2.$$

A rugóval való ütközés után a nehezékre a rugóerő is hat, így most

$$\begin{aligned} mg - K_2 - Dx &= ma_2, \\ K_2 &= ma_2, \end{aligned}$$

amiből az a_2 gyorsulás és a K_2 kötelerő:

$$a_2 = (g/2) - Dx/(2m), \quad K_2 = (mg/2) - (Dx/2).$$

A kiskocsit a kötél addig gyorsítja, amíg $K_2 > 0$, azaz amíg a rugó

$$x_0 = mg/D = 0,48 \text{ m}$$

hosszúságúra össze nem nyomódik.

Az út-sebesség függvényt az energiatételből határozhatjuk meg a legegyszerűbben. A rugóval való ütközés előtt a potenciális energia csökkenése teljes mértékben a kinetikus energiát növeli:

$$2(1/2)mv_1^2 = mgs; \quad v_1 = \sqrt{gs}.$$

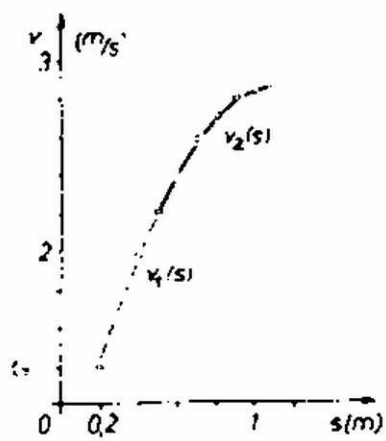
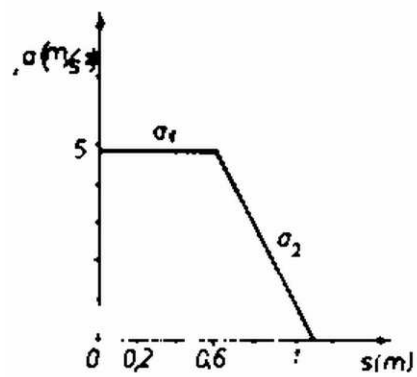
ahol s a nehezék kezdőhelyzetétől mért távolság. Az ütközés után a rugó deformációjához is munkát kell végezni, így

$$2 \cdot \frac{1}{2}mv_2^2 + \frac{1}{2}D[s - (h - l_0)]^2 = mgs.$$

ebből

$$v_2 = \sqrt{gs - \frac{D}{2m}[s - (h - l_0)]^2}.$$

A $0 \leq s \leq 0,6 \text{ m}$ intervallumban tehát v_1 , a $0,6 \text{ m} \leq s \leq 1,1 \text{ m}$ intervallumban pedig v_2 kifejezéséből határozhatjuk meg az út-sebesség függvényt. A kiskocsi maximális sebessége: a rugó $0,48 \text{ m}$ -es összenyomódásánál, azaz $s = 1,09 \text{ m}$ mélyen $2,88 \text{ m/s}$. A sebesség – út és gyorsulás – út összefüggéseket az ábrán szemléltettük.



Bedey György (Szolnok, Versegly F. Gimn., II. o. t.)