

Jelöljük a tapadókorong tömegét m -mel, becsapódási sebességét v -vel, a lécs tömegét M -mel, a hosszát l -lel, a legnagyobb kilendülés szögét pedig α -val! Érdemes a szóban forgó folyamatot két részre bontani.

i) Az ütközés rugalmatlan, emiatt a rendszer mozgási energiája nem marad állandó. Nem változhat meg azonban a rendszernek a vízszintes tengelyre vonatkoztatott perdülete (impulzusnyomatéka), hiszen a tengely nem fejt ki forgatónyomatékokat.

ii) A mozgás további szakaszában a perdület változik (hiszen a nehézségi erőnek van forgatónyomatéka), de állandó marad a rendszer mechanikai energiája.

Az ütközés előtt a rendszer perdülete $mv l$ volt, utána pedig $(ml^2 + Ml^2/3)\omega$, ahol ω a rendszer szögsebessége közvetlenül a becsapódás után. A perdületmegmaradás tételéből a szögsebességre

$$\omega = \frac{3mv}{3ml + Ml}$$

adódik.

A mozgás további részében az energiamegmaradás tételét alkalmazhatjuk:

$$\frac{1}{2} \left(ml^2 + \frac{1}{3} Ml^2 \right) \left(\frac{3mv}{3ml + Ml} \right)^2 = mgl(1 - \cos \alpha) + Mg \frac{l}{2} (1 - \cos \alpha).$$

Innen a keresett becsapódási sebesség:

$$v = \sqrt{\frac{gl(3m + M)(2m + M)(1 - \cos \alpha)}{3m^2}} \approx 16,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Kiss Gergely (Fazakas M. Főv. Gyak. Gimn. 11. o.t.)

