

Mivel a hinta szögkitérése mindvégig kicsi, a gyerek mozgása harmonikus rezgőmozgásnak tekinthető, melynek az egyensúlyi helyzettől mért kitérését és sebességét a következő képletek írják le:

$$x = A \cdot \sin(\varphi_0 + \omega t), v = A \cdot \omega \cdot \cos(\varphi_0 + \omega t).$$

Az ütközés pillanatában a mozgás fázisát jelölje  $\varphi$ . A gyerek és a labda ütközés utáni közös sebességét  $v'$ -vel jelölve felírhatjuk az impulzusmegmaradás egyenletét:

$$M \cdot v \pm m \cdot v_0 = (M + m)v'.$$

Mivel a fonálinga lengésideje független a tömegtől, a gyerek a labdával ugyanolyan lengésidejű harmonikus rezgőmozgást végez, mint korábban, csak ekkor  $A'$  amplitudójú.

Ha az ütközést pillanatszerűnek tekintjük, akkor a kitérés az ütközés folyamán nem változik:  $x = A \sin \varphi = A' \sin \varphi_0$ . Az újabb harmonikus rezgőmozgás nem  $\varphi$ , hanem más,  $\varphi'_0$  fázissal kezdődik. Így az előbbi egyenletet a következőképpen írhatjuk:

$$M \cdot A \cdot \frac{2\pi}{T} \cos \varphi \pm m v_0 = (M + m) \cdot A' \cdot \frac{2\pi}{T} \cdot \cos \varphi'_0.$$

Az új amplitúdó:

$$A' = \sqrt{A'^2 \cdot \cos^2 \varphi'_0 + A'^2 \cdot \sin^2 \varphi'_0} = \sqrt{A^2 \cdot \sin^2 \varphi + \left( \frac{M \cdot A \cdot \cos \varphi \pm \frac{m \cdot T}{2\pi} v_0}{M + m} \right)^2}.$$

*Horváth Péter* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn., IV. o.t.) dolgozata alapján