Jelöljük az m tömegű rúd tömegközéppontjának és az ütközés helyének távolságát x-szel, az ütközésnél fellépő erőt F-fel, az ütközés időtartamát pedig Δt-vel! mivel az $F\Delta t$ erőlökés megállítja a rúd haladó mozgását, fennáll

(1) $$F\Delta t = mv_0.$$

Másrészt az ütközésnél fellépő erő $M = xF$ forgatónyomatékot fejt ki, és az $M\Delta t$ „forgatónyomaték-lökés” megváltoztatja a rúd perdületét:

(2) $$M\Delta t = \Theta\omega,$$

ahol ω a $\Theta = mL^2/12$ tehetetlenségi nyomatékú rúd szögsebessége az ütközés után. Felhasználhatjuk még azt is, hogy a rúd és a gumidugó ütközése rugalmas, ezért a rúd összenergiája (a haladó mozgás és a forgómozgás energiájának összege) állandó marad:

(3) $$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}\Theta\omega^2.$$

Az (1)-(3) egyenletekből $x = L/\sqrt{12}$ és $\omega = v_0\sqrt{12}/L$ adódik.

Az második ütközés a rúd fél fordulata után, tehát $t_0 = \pi/\omega$ idő múlva következik be. (Ezalatt a rúd tömegközéppontja nem mozog.) A második ütközés az első időbeli tükrözöttjeként zajlik le: a rúd forgómozgása leáll, tömegközéppontja pedig ugyanakkora nagyságú és ugyanolyan irányú sebességgel kezd el mozogni, mint kezdetben. Az *ábrán* a rúd tömegközéppontjának elmozdulását, valamint az E_m mozgási és E_f forgási energia alakulását láthatjuk az idő függvényében.

Vető Bálint (ELTE Radnóti M. Gyakorlóiskola II. o.t.) dolgozata alapján