Vegyünk fel egy koordináta-rendszert úgy, hogy az x tengely a két golyó tömegközéppontját kösse össze az ütközés pillanatában! Az m_1 golyó sebességét bontsuk fel v_x és v_y komponensekre! Az 1. ábra jelöléseivel $v_x = v\cos\alpha$; $v_y = v\sin\alpha$.

1984-01-046-1.eps

1. ábra

Látható, hogy a v_y sebesség az ütközésben nem vesz részt, így utána változatlan marad. x irányban a két golyó között rugalmas, centrális ütközés zajlik le, amelyre teljesül az impulzus- és energiamegmaradás törvénye. (v_x' és v_2 rendre az m_1, m_2 golyó x irányú sebessége az ütközés után – 2. ábra.)

1984-01-046-2.eps

2. ábra

$$m_1v_x = m_1v_x' + m_2v_2,$$
$$(1/2)m_1v_x^2 = (1/2)m_1v_x'^2 + (1/2)m_2v_2^2.$$

Ebből

$$v_x' = v_x\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}.$$

Az m_1 tömegű golyó ütközés utáni sebességének az x tengellyel bezárt φ szöge a következő összefüggésből határozható meg.

$$\text{ctg}\ \varphi = \frac{v_x'}{v_y} = \frac{v_x}{v_y}\cdot\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2} = \text{ctg}\ \alpha\cdot\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}.$$

Ez a φ szög megegyezik a golyók sebességei által bezárt szöggel, hiszen az m_2 tömegű test az x tengely mentén halad tovább.

Látható, hogy $\alpha = 0^\circ$ esetben $\varphi = 0^\circ$ vagy 180° (centrális ütközés). Érdekes, hogy $m_1 = m_2$ esetén $\varphi = 90^\circ$, α-tól függetlenül.

$m_1 \gg m_2$ esetén ctg $\varphi =$ ctg α, vagyis a golyó irányváltoztatás nélkül folytatja útját.

$m_1 \ll m_2$ esetén pedig ctg $\varphi = -$ctg α, vagyis az m_1 golyó visszapattan az ütközési normális síkjáról.