

Ütközések, lendület-megmaradás, energetikai vizsgálat

Alapfeladatok

1. Két gyurmagolyó egymás felé gurul. Ütközésük frontális. Lehetséges-e hogy ütközésük során mindkettő megáll? Ha igen, akkor írjátok le mi ennek a feltétele, ha nem indokoljátok meg miért nem?
2. Két acélgolyó egymás felé gurul. Ütközésük frontális. Lehetséges-e hogy ütközésük során mindkettő megáll? Ha igen, akkor írjátok le mi ennek a feltétele, ha nem indokoljátok meg miért nem?
3. Egy egyenes mentén egymás felé haladó gyurmagolyók frontálisan ütköznek. A golyók tömege 50g valamint 250g, sebességeik ütközés előtt 6m/s valamint 2m/s. Milyen irányba és mekkora sebességgel mozognak a golyók rugalmatlan ütközésük után? Mekkora a golyók belsőenergia növekedése az ütközés következtében? (0,66m/s, 1,33J)
4. Egy 20 kg-os lövedék vízszintes irányba repül 72km/h sebességgel. Egy adott pillanatban két részre hasad. A 12kg-os darabja ugyanabba az irányba repül tovább 25m/s sebességgel. Merre és mekkora sebességgel repül tovább a második darab? Mekkora energia jött létre a robbanás következtében? (12,5 m/ s, ugyanabba az irányba, 375J)
5. A 25kg-os homokzsák kötél segítségével fel van függesztve. A zsákba vízszintes irányból egy 10g-os lövedéket lőnek 400 m/s sebességgel. A lövedék belefúródik a zsákba és megáll benne. A zsák kilengésekor milyen magasra emelkedik a homokzsák súlypontja? (1,27 mm)
6. Vízszintes, súrlódásmentes felületen két kiskocsi egymás felé közeledik egy egyenes mentén. Az egyik kocsi tömege 100g sebessége 2m/s, a másik kocsi tömege 300g, sebessége 4m/s. Ütközésük után az első kiskocsi eredeti mozgásirányával ellentétesen mozog 7m/s sebességgel. Merre és mekkora sebességgel mozog ütközés után a második kocsi? Tökéletesen rugalmas-e az ütközés? (ugyanarra 0,1m/s sebességgel, tökéletesen rugalmas ütközés)
7. Vízszintes asztalon 200g és 500g tömegű golyók egymás felé mozognak 5m/s és 1m/s sebességekkel. Ütközésük következtében a golyók szétpattannak, ellenkező irányba mozognak. Mekkora a nehezebb golyó sebessége, ha a könnyebb golyó sebessége 3m/s? Tökéletesen rugalmas-e az ütközés? (2,2m/s, nem)
8. Egy 100g-os biliárdgolyó 5m/s sebességgel telibe talál egy 150g-os nyugalomban lévő biliárdgolyót. Ennek következtében a 150g-os golyó 3m/s sebességgel indul el. Mekkora és milyen irányú lett a 100g-os golyó sebessége az ütközés után? Ellenőrizetek számítással, hogy az ütközés tökéletesen rugalmas-e vagy sem! (0,5m/s ugyanarra, nem)

Nehezebb feladatok

9. Egy $m = 1\text{kg}$ tömegű fagolyó egy gyűrűre van ráhelyezve. Egy $m_0 = 20\text{g}$ tömegű puskagolyó alulról hatol be a fagolyóba $v_0 = 510\text{ m/s}$ sebességgel és benne marad. Milyen magasra jut fel a fagolyó, és mekkora az energiaveszteség? (5m, 2550J)
10. Két acélgolyó egymás felé mozog egy egyenes mentén. A nehezebb golyó sebessége négyszerese a könnyebb golyó sebességének. Tökéletesen rugalmas ütközésük

következtében a nehezebb golyó megáll. Mekkora a könnyebb golyó tömege, ha a nehezebb 150g-os? (100g)

- 11.** $D = 400 \text{ N/m}$ rugóállandójú rugón $M = 5 \text{ kg}$ tömegű tálcát egyensúlyozunk ki. Ha $h = 1 \text{ m}$ magasságból egy $m = 1,5 \text{ kg}$ tömegű tárgy esik a tálcára, rugalmatlan ütközésük esetében mennyivel nyomódik össze a rugó? (17,8 cm)
- 12.** Két $m_1 = 400 \text{ g}$ és $m_2 = 300 \text{ g}$ tömegű golyók egy-egy $l = 49 \text{ cm}$ hosszúságú fonal segítségével vannak felfüggesztve úgy, hogy a golyók összeérnek. Az első golyót kitérítik a vízszintesig, és szabadon engedik. Tudva, hogy az ütközés tökéletesen rugalmas, határozzátok meg milyen magasra emelkedik fel az első golyó és milyen irányba? Mekkora a fonalának kitérési szöge? ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)
- 13.** Két 10 kg tömegű kiskocsi áll egymással szemben egy egyenes, vízszintes úton, mindegyikben egy 60 kg tömegű ember ül. Az egyik kiskocsiban egy 5 kg-os medicinlabda is található, melyet a kocsiban lévő ember átdob a másik embernek. A labda vízszintes irányú sebessége 8,4 m/s a földhöz képest.
- Mekkora sebességgel mozog a földhöz képest az egyik kiskocsi az után, hogy utasa eldobta a labdát, s mekkorával a másik, miután utasa elkapta azt?
 - Mekkora lesz a sebességük egymáshoz képest az után, hogy a labda átkerült a másik kocsiba?
 - Legalább mekkora munkát végzett a medicinlabdát elhajító ember? (középszintű érettségi 2007 május)

