

10. cvičenie z mechaniky

Peter Maták*, Martin Kováč†

10. decembra 2025

Príklady z cvičenia

1. Raketa spotrebuje všetko svoje palivo vo výške H nad povrchom Zeme. Aká musí byť vtedy jej rýchlosť, ak letí kolmo nahor a chceme, aby vystúpala do výšky $2H$?
2. Do ťažkej gule s hmotnosťou $2m$ a rýchlosťou veľkosti v narazí zozadu menšia guľa s hmotnosťou m a rýchlosťou veľkosti $2v$. Vypočítajte, aké budú po zrážke rýchlosti oboch gulí, ak je zrážka centrálna a dokonale pružná. Úlohu riešte najprv pomocou zákonu zachovania energie a hybnosti. Potom si zrážku predstavte vo vzťažnej sústave, v ktorej je celková hybnosť zrážajúcich sa gulí nulová. Ako v nej bude zrážka vyzerat?
3. Na vojenskej strelnici sa odohral takýto zvláštny pokus. Do vagónu s hmotnosťou M idúceho od nás po koľajniciach rýchlosťou V vystrelíme z ťažkého dela strelu s hmotnosťou m letiacu (voči zemi) rýchlosťou v . Strela nakoniec celá uviazne vo vagóne. Aké bude výsledná rýchlosť sústavy? Akú časť energie strely budú po zrážke tvoriť straty v podobe tepelnej energie?
4. Lyžiar sa spúšťa po monotónne klesajúcom svahu s prevýšením h a vodorovnou vzdialenosťou medzi vrcholom a úpäťm d . Medzi jeho lyžami a svahom je koeficient šmykového trenia f . Vypočítajte rýchlosť lyžiara v cieli, ak zanedbáte odpor vzduchu.
5. Na okraji stola výšky h je položené teliesko s hmotnosťou M . V istom okamihu do neho strelíme projektil s hmotnosťou m letiaci rýchlosťou v vodorovne a kolmo na hranu stola. Tento projektil uviazne v teliesku a zhodí ho na podlahu. Ako ďaleko od stola teliesko dopadne?

Domáce úlohy

1. Dve gule s hmotnosťami m a M sa zrazia čelne a pružne rýchlosťami veľkosti v a V . Aké budú rýchlosti gúl po zrážke?
2. Do malej guľôčky s hmotnosťou m visiacej voľne na lanku dĺžky l strelíme projektil rovnakej hmotnosti m rýchlosťou v tak, že v nej uviazne. Máme teda do činenia s nepružnou zrážkou. Pomocou zákona zachovania hybnosti nájdite rýchlosť spojenej guľôčky a projektilu tesne po zrážke. Následne, pomocou zákona zachovania energie v tiažovom poli nájdite maximálnu uhlovú výchylku vzniknutého kyvadla.
3. Po diaľnici sa rútia rýchlosťou 100 km/h dva trabanty. Jeden odrazu začne zrýchľovať, až kým jeho rýchlosť nie je 200 km/h. Vo vzťažnej sústave rovnomerne idúceho trabanta to zodpovedá zmene rýchlosti z 0 km/h na 100 km/h. Koľko energie spotreboval zrýchľujúci trabant? Všetko sa samozrejme odohráva vo vákuu.

*peter.matak@fmph.uniba.sk

†martin.kovac@fmph.uniba.sk