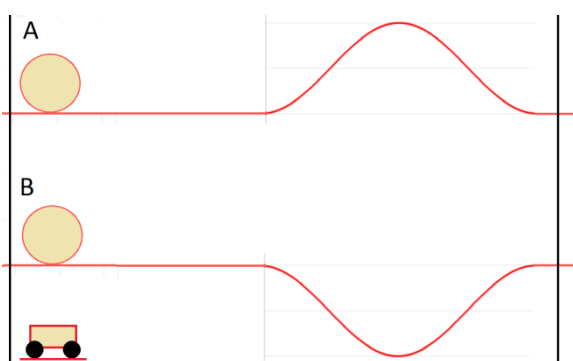


Letní škola aplikované fyziky 2017

Zadání úloh k přihlášce

Řešení úloh není povinné, ale pokud bude přihlášek na LŠAF více než volných míst (20), přednostně přijmeme ty, kteří se o jejich řešení pokusili, s přihlédnutím ke studijnímu ročníku. Až druhým kritériem bude datum přihlášení. Řešení můžete posílat až do konce května na adresu: jana.trojko@vsb.cz, do předmětu zprávy napište Úlohy LŠAF 2017; případně i klasickou poštou na adresu Katedry fyziky – místo jména adresáta napište „Letní škola AF“, dále: sekretariát Katedry fyziky 717, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba.

1. Na náledí se čelně srazí malý osobní automobil a plně naložené nákladní vozidlo (s pevně upevněným nákladem), které má $5\times$ větší hmotnost. V okamžiku srážky měly oba vozy vůči silnici stejnou rychlost. Předpokládejme, že žádný automobil nebyl srážkou poškozen tak, aby přímo zranil řidiče některou svou deformovanou částí. Oba řidiči byli připoutáni. Porovnejte přetížení, jaké pociťují během srážky oba řidiči (s větším přetížením roste riziko zranění vnitřních orgánů, za hranici bývá udáváno $60g$ po dobu 3 ms). Zvažte, jaký vliv na výsledek má to, do jaké míry je srážka pružná či nepružná, což souvisí s deformací vozidel. Pro konkrétní numerické odhady předpokládejte rychlosti např. $36\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a délku trvání srážky 50 ms (to je přibližně doba, po kterou je interakce vozidel nejsilnější).
2. Představte si 2 závodní dráhy, které mají téměř stejný profil až na to, že u první překonává těleso „kopec“ a u druhé „dolík“. Start a cíl jsou naznačeny svislými čarami. Závodníky budou plně válce (jako na obrázku), které se valí po dráze bez podkluzování a bez ztrát, případně malé vozičky, jejichž kolečka jsou mnohem lehčí než pevné části voziček a také se odvalují po dráze bez podkluzování a ztrát. Na startu budou mít všechna tělesa stejnou rychlost, dostatečnou na to, aby dorazila až do cíle. Určete, které těleso (válec či voziček) a na které dráze (A či B) bude mít nejkratší čas, které bude druhé, třetí v pořadí a kterému to bude trvat nejdéle. Porovnejte také jejich rychlosti v cíli.
3. Tento úkol můžete vyzkoušet i prakticky, stačí kousek starých novin, sklíčko (např. podložní) nebo plastová fólie a voda, případně kapátko. Položíte-li sklíčko na tištěný text a kápnete na ně kapku vody, text pod ní se vám bude zdát zvětšený. Vysvětlete, proč tomu tak je a jaké fyzikální jevy se zde uplatňují. Zvažte, jak se výsledek změní pro různě velké kapky, kapky z jiných kapalin než vody, případně co pozorujete, budete-li sklíčko s kapkou pomalu zvedat nahoru.
4. Roku 2009 přijala Evropská komise doporučení o regulaci světelných zdrojů, které se používají v domácnostech. To vedlo k postupnému vytlačování klasických vláknových žárovek z prodeje. Důvodem byla jejich malá světelná účinnost. Zamyslete se nad tím, jaký je mechanismus vzniku světla u klasické žárovky, jaká jsou jeho omezení, proč se používá právě wolframové vlákno a proč nelze jejich účinnost jednoduše vylepšit. I když, jak se zdá, s využitím nanotechnologií světelné zdroje založené na žhaveném vlákně možná ještě budou slavit comeback (viz např. http://technet.idnes.cz/klasicka-zarovka-upravy-lepsi-vykon-dvm-/veda.aspx?c=A160218_150341_veda_mla)