

Zadania 2. kola zimnej časti

Termín odoslania 11. 11. 2024

2.1 Letí, letí, všetko letí: lietadlo letí!

9 bodov

A keď lietadlo doletí, tak pristáva. Pritom sa mu parí, ale nie z kečky, lež z kolies. Ozaj, prečo to tak je? Prečo sa pristávajúcemu lietadlu vždy dymí z kolies?

2.2 Letí, letí, všetko letí: ťažisko letí!

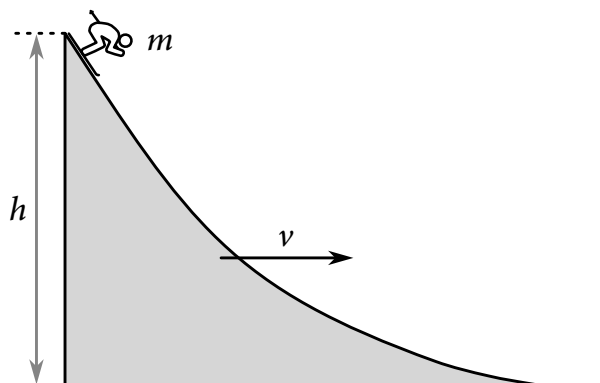
9 bodov

Dá sa to spraviť napríklad nasledovne. Vezmime poloprázdne lietadlo, napríklad taký Airbus A32. Polovica sedadiel je prázdna a na druhej polovici sedia pasažieri. Robia to ale tak, že polovica sedí na ľavej strane a polovica na pravej strane lietadla. Náhle sa však všetci pasažieri pod vplyvom prudkého manévru pilota presunú akurát na sedadlá na ľavej strane (pravá strana teda zostane dokonale prázdna a ľavá plne obsadená). Odhadnite, o koľko sa posunie ťažisko lietadla oproti starému zasadaciemu poriadku.

2.3 Letí, letí, všetko letí: mostík letí!

9 bodov

Niekedy sa stane, že vstúpite na neskolaudované územie. Vie to dopadnúť rôzne. Napríklad na obrázku 2.3.1 vstúpi lyžiar na neskolaudovaný mostík výšky h . Nie je to totiž obyčajný mostík, ale lietajúci! Zatiaľ nevie vzlietnuť, tak letí smerom dopredu rýchlosťou v . Lyžiar má hmotnosť m a spúšťa sa v smere letu mostíka. Na zemi stojí stavbyvedúci, ktorý len neveriacky krúti hlavou. Akú zmenu kinetickej energie lyžiara vidí stavbyvedúci na konci jazdy voči začiatku lyžiarovej spúšte?



Obrázok 2.3.1: Lyžiar na mostíku

2.4 Letí, letí, všetko letí: sopránistka letí!**9 bodov**

Podľa niektorých fyzikov Galileo Galilei vo svojej dobe nemal dostatočne presné stopky na to, aby pomocou nich zistil, či je voľný pád rovnomerne zrýchleným pohybom. On však také niečo spraviť mohol. Raz zvolal na sopránistku: „Poďme spolu lietať,“ a tá, vrhnúc sa do studne, zaspievala: „Pozri, ja už letím.“ Spievala konštantnou frekvenciou 1000 Hz a zhodou okolností bola na studni položená ladička s vlastnou frekvenciou 900 Hz. Rezonancia nastala v okamihu, keď bolo počuť dopad sopránistky. Ako hlboká je studňa?

2.5 Letí, letí, všetko letí: helikoptéra letí!**9 bodov**

V nostalgickej chvíľke hry letí, letí si Jaro zaspomínal na seriál svojho detstva. V ňom helikoptéra zachraňovala ľudí. Jara vždy trápilo, že má dva rotory. Jeden hlavný na vrchu a jeden vedľajší na chvoste. Vysvetlite Jarovi, načo má helikoptéra rotor na chvoste. Odhadnite silu, ktorou musí pôsobiť rotor na chvoste. Ak používate zdroje z internetu, nezabudnite ich uviesť.

2.6 Letí, letí, všetko letí: elektrón letí!**9 bodov**

Elektrón to však nemá také jednoduché. Letí rýchlosťou v proti elektromagnetickej stene. Elektromagnetická stena má hrúbku h . Vektor intenzity elektrického poľa E a vektor magnetickej indukcie B sú kolmé na smer letu a sú navzájom rovnobežné. Stena je nehybná (teda uvažujeme rýchlosť elektrónu v sústave steny), a teda do nej elektrón voľky-nevoľky vletí. Akou rýchlosťou z nej vyletí? Ak vám to robí radosť, uvážte svoj elektrón vo vákuu.

2.7 Letí, letí, všetko letí: zrkadlo letí!**9 bodov**

Vesmírne cestovatelia Maťko a Kubko objavili v prázdnom vesmíre obojstranné zrkadlo s hmotnosťou 1 kg pohybujúce sa vesmírom vo vzťažnej sústave spojenjej s cestovateľmi rýchlosťou 1 m/s kolmo na rovinu odrazivej plochy presne po ich spojnicu. Zrkadlo sa nachádza v strede medzi Maťkom a Kubkom a pohybuje sa smerom ku Kubkovi. Šibal Maťko zasvieti na zrkadlo svojím laserom v snahe urýchliť ho, aby narazilo do Kubka čo najrýchlejšie. Kubko včas spozoroval nebezpečenstvo a v rovnakom momente zasvietil na zrkadlo svojím, úplne identickým, laserom v snahe zastaviť ho.

Maťko a Kubko majú lasery, ktoré svietia s intenzitou žiarenia 100 W/m^2 a produkujú nerozbiehavý svetelný zväzok s plochou prierezu 1 cm^2 s vlnovou dĺžkou 500 nm.

Nájdite všeobecný vzťah pre zrýchlenie zrkadla v závislosti na rýchlosti.

Na získanie plného počtu bodov stačí úlohu doriešiť do tohto bodu. Pre zaujímavosť následne skúste numericky odsimulovať, v akej najmenšej vzdialenosti od zrkadla musel byť Kubko, aby sa mu ho podarilo zastaviť pred tým, než doňho narazí. Simulácia si vyžaduje netriviálne veľký časový krok.

2.8 Letí, letí, všetko letí: čo letí?**9 bodov**

Letí, letí - čo ešte letí? Ôsma úloha býva experimentálna. Inak tomu nebude ani teraz – vedúci chcú spraviť experiment s úlohou. Na jeho vykonanie použijú riešiteľov FKS – vás.

Povedané zopár slovami, vašou úlohou je vymyslieť experimentálnu úlohu do série FKS.

Vašou úlohou je vymyslieť a poslať nám zadanie experimentálnej úlohy, takej, aká by mohla byť v tejto sérii FKS. Samozrejme to teda nemôže byť zadanie, ktoré napríklad vedúci už zadali v inej sérii, alebo bolo zadané v inom známom zdroji (ako zopár príkladov uveďme FYKOS, Fyzikálnu olympiádu alebo povedzme maturitné experimenty), inak povedané musí to byť vami vymyslená experimentálka, musí byť dostatočne komplexná a prinášať zaujímavé výsledky (odmerať dĺžku tyče nie je priveľmi zaujímavé), musí byť podložená teoretickým odhadom očakávaných výsledkov. Samotný experiment nemusíte vykonať, avšak vyžadujeme aby ste navrhli a spracovali postup merania, teda ukázali, že experiment by ste jednoduchým spôsobom dokázali namerať, keby to bola úloha v FKS.

Návodom na spracovanie postupu merania vám môže byť napríklad [toto staršie vzorové riešenie](#) a jeho príloha. Návodom na spísanie zadania vie byť zadanie úlohy 8 v predošlej sérii.