

Základy fyziky (1)

Domaca Úloha 11

Akékoľvek otázky smelo smerujte na
juraj(a)tekel(b)gmail(c)com
Odozdať najneskôr 10.12.2020

Vypočítajte jeden z týchto príkladov, druhý potom ako bonus.

Príklad 1. Už veľa krát sme počítali, čo sa stane keď teleso hodíme rýchlosťou v pod uhlom α . Bude nás zaujímať, ako bude táto situácia vyzeráť, keď budeme teleso hádzať v zrýchľujúcej sústave.

Najskôr sa na problém pozrime v inerciálnej sústave. Teleso hodíme rovnako, ale miesto, z ktorého sme ho vyhodili bude rovnomerne zrýchľovať so zrýchlením a .

- Kde sa v čase T bude nachádzať toto miesto?
- Rozmyslite si, že pohyb telesa bude vyzeráť rovnako. Ako ďaleko od miesta, z ktorého sme ho vyhodili teda teleso dopadne?

Pozrime sa teraz na situáciu v neinerciálnej sústave. V nej okrem tiažovej sily pôsobí na teleso zotrvačná sila $-ma$ v x -ovom smere.

- Napíšte pohybové rovnice pre teleso v tejto sústave.
- Nájdite polohu telesa v čase t a nájdite čas, za ktorý teleso dopadne.
- Vypočítajte vzdialenosť dopadu telesa od miesta, z ktorého sme ho vyhodili. Porovnajte s výsledkom prechádzajúcej časti.

Príklad 2. Na kolotoči, ktorý sa otáča okolo svojej osi uhlovou rýchlosťou ω hhádzeme loptičkou.

- Pred tým, ako sa kolotoč roztočí, hodíme z miesta $(D, 0, 0)$ loptičku pod uhlom α rýchlosťou u v radiálnom smere. Ukážte, že dráha po ktorej sa loptička bude pohybovať bude

$$\vec{x}_0(t) = \left(D + u \cos \alpha t, 0, u \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2 \right). \quad (1)$$

- Urobíme to isté na otáčajúcom sa kolotoči. Rozmyslite si, že pohybová rovnica

$$m\ddot{\vec{x}} = m\vec{g} - 2m\vec{\omega} \times \dot{\vec{x}} \quad (2)$$

prejde v priblížení malého $\vec{\omega} = \omega \hat{z}$ a rozvoji $\vec{x}(t) = \vec{x}_0(t) + \omega \vec{x}_1(t)$ na

$$\ddot{\vec{x}}_1 = -2\omega \hat{z} \times \dot{\vec{x}}_0. \quad (3)$$

- Dosadte neporušené riešenie a zistite, ako musíme hodiť loptičku ak chceme, aby dopadla na to isté miesto, ako pri stojacom kolotoči.