
GRAVITĀCIJA

Neinerciālās atskaites sistēmas

1° Cik lielam ir jābūt diennakts garumam uz Zemes, lai akmens, kas atrodas $\varphi = 60^\circ$ platumā atrautos no Zemes?

2° Ūdeni cilindriskajā traukā iegriež ar leņķisko ātrumu ω . Aprakstiet ūdens virsmas formu.

3° Neliels kvadrātveida ledus laukums ar malas garumu l ir izvietots uz karuseļa, kas rotē ar leņķisko ātrumu ω . Ripai, kas atrodas pie vienas laukuma malas, piešķir ātrumu $v \gg \omega l$ perpendikulāri šai malai. Ripa elastīgi atsitas pret pretējo laukumu malu un atgriežas atpakaļ pie sakotnējās malas. Cik tālu gar malu tā būs nobīdījusies?

4° Vilciens, kura masa $m = 1,0 \times 10^5 \text{ kg}$, brauc pa meridiānu no dienvidiem uz ziemeļiem ar ātrumu $v = 15 \text{ m s}^{-1}$. Cik liels ir spēks, ar kuru vilciens darbojas uz sliedēm perpendikulāri kustības virzienam? Vilciens atrodas $\varphi = 60^\circ$ ziemeļu platumā.

Kustība gravitācijas laukā

5° Cauri Zemei izveidoja taisnu tuneli, lai varētu ātrāk tikt no punkta A uz punktu B. Uzskatīt, ka Zeme ir homogēna lode ar rādiusu R . Brīvas krišanas paātrinājums uz Zemes virsmas ir g . Gaisa pretestību un ar rotāciju saistītus efektus neņemt vērā. Cik ilgu laiku aizņems šāds ceļojums?

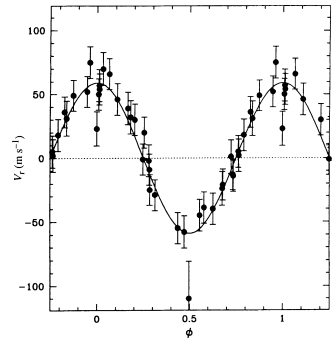
6° Kosmiskais kuģis, kas kustas ap Sauli pa to pašu orbītu kā Zeme, ir jātiek uz Marsu pa trajektoriju, kas pieskartos Marsa orbītai vienā punktā. Lai to panāktu, kuģis uz īsu laiku ieslēdz dzinējus, palielinot savu ātrumu kustības virzienā. Cik ilgu laiku aizņems šāda pāreja no Zemes orbītas uz Marsa orbītu? Pieņemiet, ka Zeme un Marss kustās pa riņķveida orbītām ar rādiusiem $R_Z = 1,0 \text{ ua}$ un $R_M = 1,52 \text{ ua}$. Planētu ietekmi uz kuģa kustību neņemt vērā.

7° Iedomāsimies, ka Mēness ir apstājies savā orbitālajā kustībā ap Zemi. Novērtējiet laiku, pēc kura Mēness būs nokritis uz Zemes. Sideriskā mēneša ilgums ir 27 d.

8° Akmeni uzmeta vertikāli uz augšu no Zemes pola ar I kosmisko ātrumu. Pēc cik ilga laika akmens nokritis atpakaļ uz Zemes? Pieņemiet, ka Zeme ir lode ar rādiusu R un masu M . Gaisa pretestību neņemt vērā.

9° 51 Peg ir Saules tipa zvaigzne (tās masa, virsmas temperatūra, starjauka utt. ir aptuveni tādas kā Saulei) Pegaza zvaigznājā. Tās optiskā spēktra pētījumi norādīja uz periodiskām radiālā kustības ātruma v_r izmaiņām kas ir attēlotas pa labi. Aproximācijas līknes vienādojums ir

$$v_r = v_0 \sin 2\pi\phi = v_0 \sin \frac{2\pi t}{T},$$



kur $v_0 = 56 \text{ m s}^{-1}$ un $T = 4,23 \text{ d}$. Uzska, ka šīs izmaiņas ir saistītas ar to, ka ap zvaigzni griežas kāda smaga planēta, kuras masa $m \ll M$, kur M ir zvaigznes masa.

- Cik liela ir planētas un zvaigznes masu attiecība m/M ?
- Novērtējiet temperatūru uz planētas virsmas.

10° Zemes mākslīgais pavadoņs, kura masa $m = 200 \text{ kg}$, sākotnēji kustas pa zemu riņķveida orbītu ($r \approx R$). Uz pavadoņi darbojas gaisa pretestības spēks $F_D = C v^3$, kur $C = 3,0 \times 10^{-16} \text{ kg s m}^{-2}$. Zemes masa $M = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$, rādiuss $R = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$.

- Cik ilgā laikā pavadoņa augstums samazināsies par $\Delta h = 100 \text{ m}$?
- Par cik pa šo laiku izmainīsies pavadoņa kustības ātrums?

11° (PhC 2012) A ballistic missile is launched from the North Pole, the target is at the latitude φ (positive if the target is in the northern hemisphere). At what angle to the horizon should the missile be launched so that the launch velocity is minimal?