

Додатна настава за Савезно такмичење

1. Кофер масе M и дужине ℓ почиње да се креће низ стрму даску која служи за истовар пртљага из авиона. Стрма раван са хоризонталом заклапа угао од 30° . Почетни део стрме равни дужине L ($L > \ell$) садржи ваљке који могу да ротирају без трења у лежиштима. Размак између ваљака је занемарљиво мали у односу на њихов пречник. Преостали део стрме равни је гладак. У почетном тренутку горња ивица кофера поклапа се са врхом стрме равни. Обележимо са x растојање горње ивице кофера од врха стрме равни.

- Одредити убрзање кофера за $x \leq L - \ell$. Колико ће времена протећи од почетка кретања до тренутка када горња ивица кофера стигне до глатког дела стрме равни?
- Одредити зависност убрзања кофера од x за $x \geq L - \ell$.
- Скицирати график зависности убрзања кофера од x .

Претпоставити да кофер не проклизава по ваљцима.

2. Метак масе m који је летео хоризонтално брзином v_0 удара у куглу масе M и полупречника R , која се налази на храпавој хоризонталној подлози на висини $R/2$ изнад центра кугле. Метак се одбија од кугле вертикално навише. Након одбијања метка кугла једно време проклизава, а затим се успоставља котрљање кугле без проклизавања, равномерно брзином $v_1 < v_0$.

- Ако је време трајања судара τ одредити интензитет хоризонталне компоненте силе која делује на куглу током судара. Колика је брзина центра кугле непосредно након судара?
- Ако је коефицијент трења између подлоге и кугле μ одредити време које протекне од тренутка судара до тренутка када кугла престане да проклизава по столу. Одредити угаону брзину кугле непосредно након судара са метком.
- Колики је интензитет вертикалне компоненте силе којом је метак деловао на куглу током судара? Одредити брзину метка непосредно након судара.

3. Лопта полупречника r се котрља без клизања по унутрашњости цилиндра радијуса R . Цилиндар ротира око своје осе константним угаоним убрзањем α . Центар лопте се не креће у односу на лабораторијски систем и правац који повезује центре цилиндра и лопте заклапа угао θ са вертикалом. Одредити угаоно убрзање цилиндра.

4. На глаткој хоризонталној равни налази се диск масе m и полупречника R_B . Ка диску се креће диск масе m и полупречника R_A . Брзина центра диска је v и усмерена је дуж x -осе. Растојање између центара дискова дуж y -осе је b . Интензитет релативне брзине дискова дуж осе која спаја њихове центре је исти непосредно пре и непосредно након судара. Одредити брзине дискова након судара.