

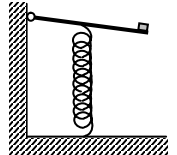
# 1-ASIS FIZIKOS TURNYRAS

## Užduotis Nr. 1-10 / 2008 04 18 – 05 10 AIŠKINAMASIS SPRENDIMAS

### Užduoties sąlyga

Lengva  $l=10$  cm ilgio plokštelė lankstu pritvirtinta prie stovo aukštyje  $h=l$  virš stovo pagrindo ir gali laisvai judėti aukštyn ir žemyn. Lengva neįtempta spyruoklė laiko plokštelę horizontaliai. Ant plokštelės galo dedant mažą tašelį spyruoklė lėtai suspaudžiama, pusiausvyra nusistovi plokštei nukrypus nuo horizonto kampu  $\alpha=11^\circ$ . Trinties koeficientas tarp plokštelės ir tašelio  $\mu=0,2$ .

- 1) Kokia didžiausia amplitudė gali svyruoti plokštelė su tašeliu išvedus iš pusiausvyros?
- 2) Tašelis priglaudžiamas prie horizontalios plokštelės galo ir paleidžiamas. Kokiam kampui tarp plokštelės ir horizonto esant tašelis nuslys nuo plokštelės?
- 3) Kokiu atstumu nuo vertikalės, einančios per horizontalios plokštelės galą, taip paleistas ir nuslydęs nuo plokštelės tašelis nukris ant pagrindo?



### Užduoties aiškinamasis sprendimas

1) Tašelis nuslys, kai trinties jėga bus mažesnė už nustumiančią jėgą esant maksimaliam atsilenkimo kampui  $\alpha_m$ :  $mg \sin \alpha_m = \mu mg \cos \alpha_m$ ,  $\operatorname{tg} \alpha_m = \mu$ ,  $\alpha_m = 11,31^\circ$ . Taigi, svyravimo amplitudė (maksimalus atsilenkimas nuo pusiausvyros padėties) lygi

$$A = l(\alpha_m - \alpha), \quad A = 0,54 \text{ mm}.$$

2) Tašelį paleidus jis leisis žemyn didėjančiu greičiu ir nuslys nuo plokštelės, kai trinties jėga bus mažesnė už nustumiančios jėgos ir išcentrinės jėgos sumą esant atsilenkimo kampui  $\beta$ :  $\mu mg \cos \beta = mg \sin \beta + mv^2 / l$ . Iš energijos tvermės dėsnio  $mv^2 / 2 = mgl \sin \beta$ . Išreiškiame  $v$  ir įrašome į išcentrinės jėgos formulę. Iš gautos lygties išreiškiame  $\beta$ :

$$\mu mg \cos \beta = mg \sin \beta + 2mg \sin \beta, \quad \operatorname{tg} \beta = \mu / 3, \quad \beta = 3,81^\circ.$$

3) Tašelis juda kaip aukštyje  $H = l(1 - \sin \beta)$  greičiu  $v = \sqrt{2gl \sin \beta}$  kampu  $\varphi = 90^\circ - \beta$  į horizontą mestas kūnas. Horizontalia kryptimi jis nuslenka atstumą

$$s = v \sin \beta (\sqrt{v^2 \cos^2 \beta + 2gH} - v \cos \beta) / g.$$

Įstatę  $v$ ,  $\beta$  ir  $H$ , gauname:

$$s = 2l\mu \left[ \sqrt{\mu \left( \sqrt{9 + \mu^2} - \mu^3 / (9 + \mu^2) \right) - \mu} \right] / (9 + \mu^2), \quad s = 2,5 \text{ cm}.$$

Užduotį ir jos aiškinamąjį sprendimą parengė Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Teorinės fizikos katedros profesorius habil. dr. Antanas Rimvidas Bandzaitis.