

1. *Newtonov zakon – ultrazvok*: Preveri Newtonov zakon pri gibanju vozička na progi, ki ga poganja preko škripca privezana utež, tako da spreminjaš
  - i) maso vozička pri stalni vlečni sili (3 različne mase),
  - ii) vlečno silo pri stalni masi sistema (5 različnih sil).

Izmeri tudi silo trenja pri ustavljanju vozička, ko nanj ne deluje sila vrvice, in jo upoštevaj pri računu pospeška. Nariši graf, ki prikazuje odvisnost pospeška od *recipročne* skupne mase in graf odvisnosti pospeška od vlečne sile. Iz naklonov premice v grafih  $a(1/m)$  in  $a(F_v)$  določi vlečno silo in maso sistema ter ju primerjaj z dejanskima vrednostma. Ne pozabi določiti napak.

2. *Sila pri enakomernem kroženju – PHYWE*: Preveri odvisnost centripetalne sile od krožne frekvence ( $\omega$ ), radija ( $r$ ) in mase krožečega telesa ( $m$ ), tako da meriš silo pri:
  - i) treh različnih  $m$  (pri tem naj bosta  $r$  in  $\omega$  konstantna),
  - ii) vsaj pet različnih  $r$  ( $m$  in  $\omega$  konstantna),
  - iii) vsaj treh (bistveno) različnih  $\omega$  ( $r$  in  $m$  konstantna).

Silo pri kroženju merimo z visečo tehtnico. Silo dobimo tako, da prikazano maso pomnožimo s težnim pospeškom.

Za vse tri primere grafično prikaži odvisnost izmerjene sile od ustrezne neodvisne spremenljivke; odvisnost od  $\omega$  kot  $F(\omega^2)$ . V grafu prikaži tudi ustrezno teoretično odvisnost.

3. *Izrek o gibalni količini*: Preveri izrek o gibalni količini, tako da izmeriš sunek sile in spremembo gibalne količine vozička. Vajo naj vsak od sodelavcev ponovi vsaj petkrat.
4. *Balistično nihalo*: Z balističnim nihalom izmeri hitrost izstrelka in jo primerjaj s hitrostjo, izmerjeno s časom preleta. Vsak izvajalec naj izmeri vsaj 10 odklonov.
5. *Newtonov zakon za vrtenje – krožni izseki, računalnik*: Izmeri kotni pospešek in iz njega izračunan vztrajnostni moment primerjaj z vsoto vztrajnostnega momenta, izračunanega iz mase in dimenzije posameznega telesa, ter izmerjenega vztrajnostnega momenta za merilno ploščo. Kotni pospešek razbereš iz naklona premice na grafu  $\omega(t)$ . Meritev napravi z votlim in polnim valjem (masi po  $380 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$ ) ter s kroglo (masa  $760 \text{ g}$ ). Pri računu vztrajnostnega momenta upoštevaj poleg merjenega telesa še prispevek merilne plošče ( $m = (184 \pm 1) \text{ g}$ ).

6. *Ohranitev vrtilne količine*:

- a) *pri trku obročev*: Preveri izrek o ohranitvi vrtilne količine za obroča, od katerih eden na začetku miruje, drugega pa zavrtimo s primerno kotno hitrostjo in spustimo, da se spne z drugim obročem. Kotne hitrosti določi tik pred in tik po trku. Predpostavi, da imata obroča v okviru natančnosti enaka vztrajnostna momenta.
- b) *pri eliptičnem gibanju*: Preveri izrek o ohranitvi vrtilne količine v primeru centralnega gibanja posode s kapljajočo obarvano tekočino, če je projekcija gibanja na horizontalno podlago eliptično gibanje. Nariši trikotnike tako, da povežeš dve sosednji piki na elipsi med seboj in s piko v središču elipse. Izračunaj ploščine trikotnikov ter standardni odmik ploščin od povprečne vrednosti ( $\sigma$ ).
7. *Ohranitev vrtilne količine – uteži*: Preveri izrek o ohranitvi vrtilne količine za sistem dveh vrtečih se uteži, ki se mu med vrtenjem poveča vztrajnostni moment. Vztrajnostna momenta v začetni in končni legi izmeri s postopkom, opisanim pri 5. vaji ( $J = rF/\alpha$ ). Izračunaj še rotacijsko kinetično energijo v začetni in končni legi.
8. *Precesija*: Preveri zvezo med precesijsko frekvenco, vrtilno količino in navorom:

$$\omega_p = \frac{M}{\Gamma} = \frac{mgd}{J\omega}.$$

(Podatki: masa uteži, ki povzroča navor,  $m = 150$  g, ročica  $d = (188 \pm 1)$  mm.) Vztrajnostni moment  $J$  določi z merjenjem kotnega pospeška pri vrtenju z znanim navorom ( $J = rF/\alpha$ ,  $\alpha = a/r$ ,  $a = 2h/t^2$ ). Kotno hitrost  $\omega$  meri s stroboskopom, kotno hitrost precesije  $\omega_p$  pa s štoparico, tako da meriš čas enega precesijskega obrata.