



Valsts izglītības satura centrs

Valņu iela 2, Rīga, LV-1050, tālr. 67216500, fakss 67223801, e-pasts: vis@visc.gov.lv. www.visc.gov.lv

Fizikas Valsts 74. olimpiāde Otrā posma uzdevumi 12. klasei

12-D Atsvaru krītamā kaite (demonstrējums)

Video ar demonstrējumu var atrast: <https://youtu.be/Pr5JuXZd8Gg>

Dinamometrs kopā ar piekārtu trīsi ieregulēts skalā uz nulles iedaļu. Pār trīša skriemeli pārņemta aukla. Tās kreisajā galā piesiets 100 g atsvars, bet labajā galā divi 100 g atsvari. Pieņemam, ka $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trīša masu, berzi, skriemēļa inerces momentu un auklas masu neņemam vērā. Ignorēsim arī dinamometra svārstīšanos demonstrējumā! Vērojiet demonstrējumu un atbildiet uz sekojošajiem jautājumiem!

A. (3 punkti) Demonstrējuma sākumā visi trīs atsvari ir saāķēti kopā. Nākamajā demonstrējuma solī divus labās puses atsvarus tur rokā nekustīgi. Nākamajā demonstrējuma solī kreisās puses atsvaru tur rokā nekustīgi. Beigās visus trīs atsvarus atkal saāķē kopā un ļauj tiem brīvi karāties.

1. Nosaki, ar cik lielu vertikālu spēku roka, kas tur atsvarus, iedarbojas uz atsvariem, kurus tur! Kādā virzienā vērsts spēks?
2. Nosaki, cik liels ir auklas sastiepuma spēks, kad visi trīs atsvari ir saāķēti kopā, salīdzini to ar dinamometra rādījumu un pamato, kāpēc ir šāds rādījums!
3. Nosaki, cik liels ir auklas sastiepuma spēks, kad rokā tur divus un – kad vienu atsvaru. pamato dinamometra rādījumu arī šajās situācijās.

B. (7 punkti) Aukla ir nomainīta pret garāku, lai ļautu atsvariem plašākās robežās brīvi karāties un krist vienlaicīgi. Kreisās puses atsvaru pavelk lejup līdz grīdai un tad palaiž vaļā.

Visi tālākie uzdevumi attiecas tikai uz procesu, kad atsvari brīvi karājas un krīt, kamēr atsvari vēl nav sasnieguši grīdu vai trīsi.

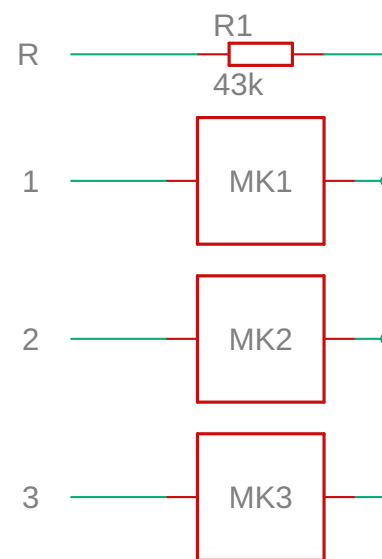
Noteiktos lielumus drīkst atstāt izteiktus vispārīgā veidā, jo šajā eksperimentā paātrinājumi un arī spēku samērs nav atkarīgs no atsvaru masas, tikai no masu attiecības.

1. Nosaki absolūto vērtību paātrinājumam, ar kādu kustas jebkurš no atsvariem!
2. Nosaki spēka lielumu ar kādu kreisās puses atsvars iedarbojas uz auklu!
3. Nosaki spēka lielumu ar kādu labās puses atsvaru komplekts iedarbojas uz auklu!
4. Nosaki auklas sastiepuma spēku!
5. Nosaki, ko rādītu dinamometrs, ja tas būtu paspējis "nomierināties" un beidzis svārstīties!
6. Neizmantojot līdz šim iegūtos rezultātus, nosaki, kā kustas trīs atsvaru sistēmas masas centrs, un no tā nosaki dinamometra rādījumu!

12-E Melnā kaste (eksperiments)

Darba materiāli un mērinstrumenti

- Melna kaste ar 4 pieslēguma punktiem R, 1, 2 un 3, kuras shēma dota attēlā. Pie pieslēguma punkta R ir pieslēgts rezistors R1 ar pretestību 43 k Ω . Pie pieslēguma punktiem 1, 2 un 3 ir pieslēgti pagaidām nezināmi elementi MK1, MK2 un MK3. Ir zināms, ka shēmā ir diode, rezistors un kondensators, taču nav zināms kurš no šiem elementiem ir kurš;
- Universālais barošanas avots AX-3005DS;
- Digitālais multimetrs RB-838;
- 4 vadi un 2 pieslēgum-spaiļes
- Hronometrs



Uzdevums Atšifrēt nezināmos elementus MK1, MK2 un MK3 un pēc iespējas precīzāk nosakiet to raksturojošos parametrus.

Melno kasti nedrīkst vērt vaļā, un izolāciju nedrīkst ņemt nost. Ja kāds no šiem nosacījumiem neizpildīsies, uzdevums tiks anulēts. Katrs darba komplekts ir individuāls un identificējams.

- (3 punkti) Atšifrēt nezināmos elementus MK1, MK2 un MK3
- (2 punkti) Novērtēt nezināmā rezistora pretestību!
- (5 punkti) Novērtē kondensatora kapacitāti!

Piezīmes

- Multimetra iekšējā pretestība sprieguma mērīšanas režīmā ir 1 M Ω . Mērot strāvu 0.2 A diapazonā multimetra iekšējā pretestība ir 1.6 Ω , bet 0.2 mA diapazonā 100 Ω ;
- Barošanas avotā iebūvēto mērinstrumentu precizitāte ir zema!
- Izvairieties lietot barošanas spriegumus lielākus par 12 V un darba strāvas lielākas par 40 mA;
- Nezināmā rezistora pretestība mazāka par $R_{MK1} < 1 \text{ k}\Omega$;
- Nezināmā kondensatora kapacitāte ir liela šāda izmēra kondensatoriem. Lai to nodrošinātu, klājumu izolēšanai izmantots materiāls, kas diemžēl ir arī nedaudz elektrovadošs. Tas nozīmē, ka šim kondensatoram ir samērā liela pašizlādes strava;
- Diodei ir interesanta sprostvirziena volt-ampēru raksturlīkne. Šādas diodes sauc par Zēnera diodēm jeb stabilitroniem;