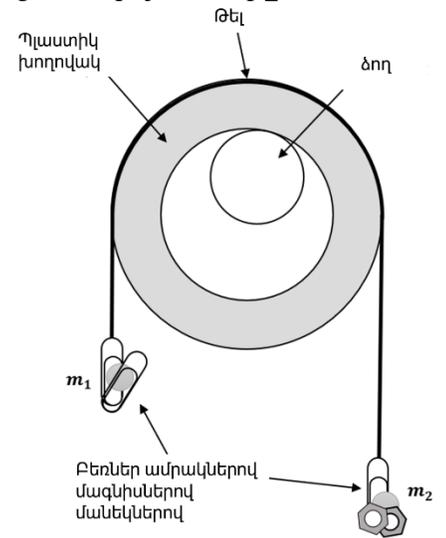


### Օղակների շփումը (13 միավոր)

Այս խնդրում պետք է ուսումնասիրեք ձողի և խողովակի միջև սահքի առաջացման պայմանները: Ձեզ տրված է խողովակի կտոր և ձող: Աշխատեք չաղտոտել օղակի և ձողի շփվող մակերևույթները. դա կարող է ազդել շփման գործակցի վրա:  $2r = 2.93$  սմ,  $2R = 4$  սմ, որտեղ  $r$ -ը խողովակի ներքին շառավիղն է, իսկ  $R$ -ը՝ խողովակի արտաքին շառավիղը:

Փորձի կայանքը հավաքելու համար օգտվեք ստորև բերված նկարից: (նկ. 1): Դա անելու համար ամրակալանի վրա հորիզոնական դիրքով ամրացրեք ձողը: Տեղադրեք պլաստիկ խողովակը ձողի վրա և դրա վրայով անց կացրեք թելը: Թելի ծայրերից կապեք գրենական սեղմակները: Որպես բեռներ կարող եք օգտագործել տափօղակները (шайба) և մանեկները (гайка)՝ կախելով դրանք սեղմակներից: Կացրեք թելը կաշուն ժապավենով խողովակին, որպեսզի թելը օղակի վրայով չսահի:



- 1) Կաշուն ժապավենի հաստությունը ընտրեք խելամիտ: Մեկնաբանեք Ձեր ընտրությունը: [0.5 միավոր]
- 2) Կատարեք չափումներ և գրանցեք  $m_1$  և  $m_2$  -ի այնպիսի արժեքները ( $m_1 < m_2$ ), որոնց դեպքում օղակը սկսում է սահել խողովակի վրայով:

**Չափելիս ուշադիր եղեք, որ խողովակի եզրը չկանխ ամրակալանին կամ դուրս չգա ձողի եզրից:**

Լրացրեք Ձեր չափումներով հետևյալ աղյուսակը: [2 միավոր]

| Փորձի համար               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| $m_1$                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| $m_1$ -ի չափման սխալանքը  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| $m_2$                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| $m_2$ -ի որոշման սխալանքը |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |

- 3) Մեկնաբանեք, թե ինչպես եք որոշել  $m_1$ -ի չափման սխալանքը: [0.5 միավոր]
- 4) Մեկնաբանեք, թե ինչպես եք որոշել  $m_2$ -ի՝ փորձից հետևող սխալանքը: [1 միավոր]
- 5) Նշեք 2 սխալանքների աղբյուրներ, որոնք ամենամեծ ներդրումն են ունեցել փորձի ընթացքում: [1 միավոր]
- 6) Ապացուցեք, որ խողովակի և ձողի միջև շփման գործակիցը՝  $\mu = \tan(\alpha)$  [1 միավոր]

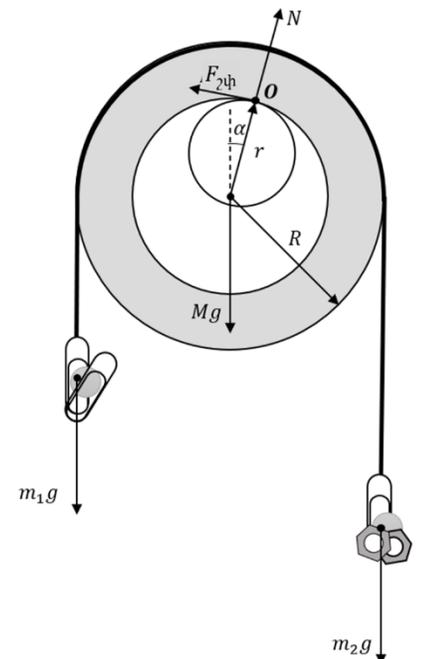
Կարող եք համարել  $\mu \approx \sin(\alpha)$

- 7) Ապացուցեք, որ՝

$$Mgr \cdot \mu + m_1 g(R + r \cdot \mu) = m_2 g(R - r \cdot \mu) \quad [1 \text{ միավոր}]$$

որտեղ  $M$ -ը խողովակի զանգվածն է,  $\mu$ -ն խողովակի և ձողի միջև շփման գործակիցը: Եթե չեք կարողանում կատարել այս պահանջը, այս բանաձևը կարող եք օգտագործել հաջորդ կետերում:

- 8) Վերը նշված բանաձևում կատարեք հարմար փոփոխականների փոխարինում այնպես, որ դրանց միջև կապը լինի գծային: Նշանակեք այդ մեծությունները  $x$ -ով և  $y$ -ով (գծայնացրեք հավասարումը): [1 միավոր]
- 9) Կառուցեք  $y$ -ի՝  $x$ -ից կախվածության գրաֆիկը: [2 միավոր]
- 10) Ինչքա՞ն է գրաֆիկի թեքությունը: Ի՞նչ է ցույց տալիս այն: [1 միավոր]
- 11) Օգտվելով գրաֆիկից գտեք շփման գործակիցը: Գնահատվելու է միայն գրաֆիկական եղանակով որոշված շփման գործակիցը: [1 միավոր]
- 12) Օգտվելով գրաֆիկից գտեք խողովակի զանգվածը: [1 միավոր]



**Սարքավորումներ և նյութեր:** մեծ տրամագծով խողովակի կտոր (օղակ), մետաղյա ձող, թել մոտ 1 մ երկարությամբ (անհրաժեշտության դեպքում կարող եք պահանջել մկրատ), սկոտչ (կազմակերպիչներից), տափօղակների (шайба) և մանեկների (гайка) հավաքածու, գրենական ամրակներ (5 հատ), ամրակալան բռնակով և թաթիկով: