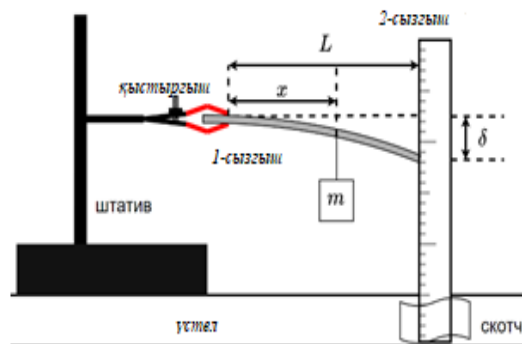


Жұмыс уақыты: 3 сағат

Сызғыштың серпімді қасиеттері

Құралдар мен жабдықтар: металл сызғыш (1); сызғыш (2); жүктер жиынтығы; қысқыштары бар штатив; секундомер; жіптер; ермексаз; скотч; қайшы.

Тапсырма: Бұл экспериментте 1-ші металл сызғыштың серпімді қасиеттері оң жақтағы суреттегі қондырғы арқылы өлшенеді. 2-сызғышты үстелдің шетіне скотчпен тігінен бекітіңіз: ол 1-сызғыштың δ иілу бағдарын өлшейді. Қорытқы массасы m болатын жүктер жиынтығын 1-сызғыштың бекітілген ұшынан x қашықтықта жіптерге бекіте оырып эксперимент жүргізесіз, қажет болған жағдайда оларды сызғышқа ермексазбен сенімді түрде бекітуге болады.



Назар аударыңыз, өлшеулерден кейін қалдық деформацияны болдырмау үшін 1-сызғышты бастапқы күйге дейін түзеңіз. m жүкті сызғыштың бекітілген ұшынан x қашықтықта іліп қойыңыз және оның массасын жазыңыз, сонымен қатар сызғыштың L бос ұзындығының мәнін көрсетіңіз.

Сіз m және L -ді барлық пункттерде өзгеріссіз сақтай аласыз, бірақ ол шартты емес, бірақ өзгерістер орын алса, ол жайлы нақты көрсетіңіз. Еркін түсу үдеуі $g = 9.8 \text{ м/с}^2$.

1. $\delta(x)$ иілу бағдарының жүкт x қашықтығына тәуелділігін өлшеп, деректеріңізді графикке салыңыз. Жүктің ауырлығы Гук заңымен теңдестірілген деп есептеуге болады, және де x нүктесіндегі сызғыштың қатандығы келесі функциямен сипатталады

$$k(x) = k_0 \cdot (x/L)^\alpha.$$

Өлшеу нәтижелеріне сүйене отырып, α -ны анықтаңыз. k_0 қатандықты сандық түрде есептеңіз. Бұл пунктте қателікті бағалаудың қажеті жоқ.

2. Жүктің аздаған тербелістерінің $T(x)$ периоды дәрежелік сипақа ие

$$T(x) = Cx^\beta.$$

Теориялық тұрғыдан, k_0 , m , және L шамаларына тәуелді β және C мәндерін табыңыз Алдыңғы пункттегі қондырғыда жүктердің аздаған тербелістерінің $T(x)$ периодының тепе-теңдік күйден тәуелділігін өлшеп, өлшеу нәтижелерін графикке салыңыз. Өлшемдер 2-пункттегі тәуелділікке сәйкес келеді ме? Олай болмаса, k'_0 және α' -ның "динамикалық" мәндерін табыңыз, яғни төмендегі жаңа тәуелділік параметрлері

$$k'(x) = k'_0 \cdot (x/L)^{\alpha'},$$

олар сіз тапқан бірінші пункттегі "статикалық" мәндерден өзгеше болуы мүмкін. Бұл пунктте қателікті бағалаудың қажеті жоқ.

3. Сызғыштың профилі радиусы R шеңбер доғасының пішініне ие болсын; мұндай модель кішігірім δ мәндері үшін жақсы жұмыс жасайды. Егер сызғыштың бекітілген ұшына қатысты оған M күш моменті әсер етсе, онда

$$R = \frac{Eah^3}{12} \cdot \frac{1}{M},$$

мұндағы $a = 2.5 \text{ см}$ сызғыштың ені, $h = 1 \text{ мм}$ қалыңдығы, ал E – Юнг модулі. Юнг модулін жеткілікті түрде дәл өлшеу әдісін ұсыныңыз, нәтижелерді кестелер мен графиктер түрінде келтіріңіз және E мәнін есептеңіз. Өлшеулер қателігін бағалаңыз. Математикалық нұсқау: радиан өлшеміндегі θ кіші бұрыштары үшін келесі қатынастар $\sin \theta \approx \theta$, $\cos \theta \approx 1 - \theta^2/2$ орынды болып табылады.