

Серіппелі маятник



Physics

Mechanics

Vibrations & waves



Қиындық деңгейі

орташа



Топ мөлшері

2



Дайындық уақыты

10 минуттар



Жұмыс уақыты

10 минуттар

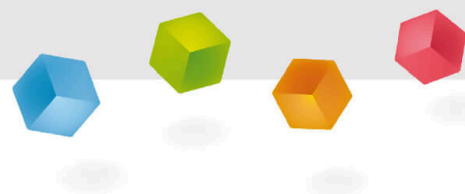
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/66c5e3b54cd5f00002784b8a>

PHYWE

Мұғалімдерге арналған ақпарат



Сипаттама

PHYWE



Маятникті эксперименттік қондырғы

Алдыңғы тәжірибелерде көрсетілгендей, әр серіппенің өз қаттылық константасы бар k , оны серіппенің салмағымен анықтауға болады. F және серіппелі созылу y оны келесідей сипаттауға болады:

$$F = k \cdot y$$

Егер белгілі бір массасы бар серіппе m созылса, масса сәйкес үдейді :

$$m \cdot \ddot{y} = -k \cdot y \Rightarrow \ddot{y} + \frac{k}{m} \cdot y =$$

0

Экспоненциалды тәсілмен сызықтық біртекті дифференциалдық теңдеуді шешу деформацияланбаған бұрыштық жиілікті ω_0 немесе тербеліс кезеңін T береді.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (1/2)

PHYWE

Алдын ала
білім

Студенттер икемділік коэффициенті мен Гук заңын анықтау бойынша негізгі білімді, сондай-ақ маятниктермен жұмыс істеу тәжірибесін алуы керек еді.

Принцип



m массасына байланысты k тұрақты серіппесі бар серіппе салмақталған және созылған, ол табиғи бұрыштық жиілікте ω_0 немесе тербеліс ұзақтығында T тербеледі:

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Leftrightarrow T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Мұғалімдерге арналған басқа ақпарат (2/2)

PHYWE

Оқыту
мақсаты

Пайдалану арқылы серіп серіппелі маятник, оқушылар тәуелділігін анықтауы керек тербеліс кезеңі T жүктелетін массаға m және серіппенің қаттылық тұрақтыларына k .

Тапсырмалар



Студенттер анықтауы керек :

1. Әр түрлі массаларға арналған серіппелі маятниктің T тербеліс кезеңі m әр түрлі қаттылық константалары бар екі серіппеде k
2. Үш параметр арасындағы қатынас t , m және k

Қауіпсіздік нұсқаулары

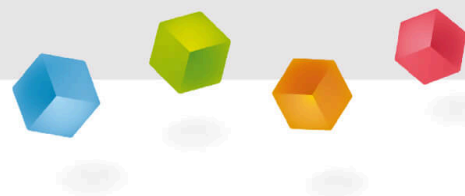
PHYWE



Бұл экспериментке жаратылыстану сабақтарында эксперименттерді қауіпсіз жүргізуге арналған жалпы нұсқаулар қолданылады.

PHYWE

Студенттерге арналған ақпарат



Мотивация

PHYWE



Серіппелер

Сіз машинаның шиналарын мұқият қарап көрдіңіз бе? Сонда сіз суреттегідей серіппені көрген боларсыз.

Бұл серіппелер жолдағы кедір-бұдырлардың орнын толтыру және осылайша жүргізу ыңғайлылығын арттыру үшін автомобильдерге орнатылады. Алайда, мұндай көз қозғалған кезде, ол тербелуге бейім. Бұл тербеліс ұзақтығы мүмкіндігінше қысқа болуы керек.

Бірақ бұл тербеліс кезеңіне қалай әсер етуге болады? Келесі экспериментте сіз бұл аспектіні толығырақ қарастырасыз.

Тапсырмалар

PHYWE



Бұл экспериментте сіз серіппелі маятниктің тербеліс кезеңін зерттейсіз.

Осы мақсатта сіз мынаны анықтауыңыз керек:

1. әр түрлі массаларға арналған серіппелі маятниктің T тербеліс кезеңі m әр түрлі қаттылық константалары бар екі серіппеде k
2. Үш параметр арасындағы байланыс t , m және k .

Материал

Позиция	Материал	Тармақ No.	Саны
1	Штатив негізі, PHYWE	02001-00	1
2	Штативті штанга, тоттанбайтын болат, l=600 мм, d = 10 мм	02037-00	1
3	Штативті штанга, тоттанбайтын болат, l=250 мм, d = 10 мм	02031-00	1
4	Қос муфта	02043-00	1
5	Саңылаулары бар тас ұстағыш, 10 g	02204-00	1
6	Тас, 10 г, қара	02205-01	4
7	Тас, 50 г, қара	02206-01	3
8	Спиральды серіппе, 3 Н/м	02220-00	1
9	Спиральды серіппе, 20 Н/м	02222-00	1
10	Динамометр, мөлдір, 1 Н	03065-02	1
11	Секундомер, сандық, 24 сағат, 1/ 100 с & 1 с	24025-00	1
12	Бекіткіш болт	03949-00	1

Дайындық (1/2)

PHYWE

Штатив негізінің екі жартысын штативті штангаға (25 см) жалғап, бекітіңіз. Штативті штанганы бұраңыз, ұзын (60 см), оны алдыңғы жартысына салыңыз. штатив негіздері және бұрандамен бекітіңіз.



Штатив негізін құрастыру



Штативті штангаларды бұрау



Штативті штанганы бекіту

Дайындық (2/2)

PHYWE



Серіппені бекіту болтына іліп қойыңыз.

- Қос муфтаны ұзын штативті штангаға бекітіңіз.
- Бекіту болтын Қос муфтаға бекітіп, серіппені іліп қойыңыз. (3 N/m) бекіту болтының саңылауына.

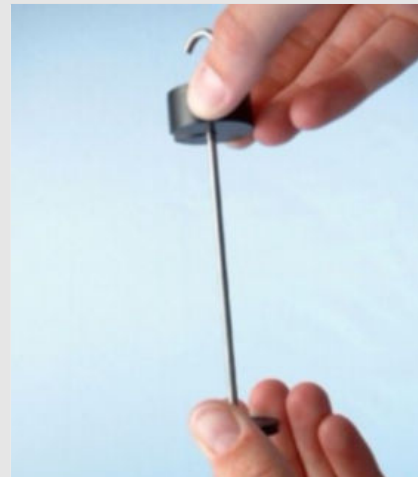
Жұмысты орындау (1/3)

PHYWE



Әр түрлі тастары бар
серіппе

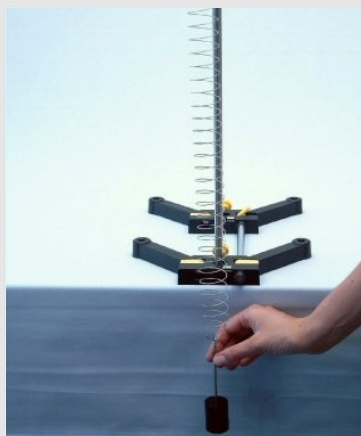
- Серіппені салмағы m салмақпен дәйекті түрде жүктеңіз 20, 40, 60, ..., 140 г шайнек ұстағыштың массасы бар екенін ұмытпаңыз ($m = 10$ г).
- Шайнекті ұстағышқа іліп қою үшін оларды ұстағыштың жоғарғы жағына қойыңыз.



Тас ұстағыш

Жұмысты орындау (2/3)

PHYWE



Серіппені 3 N/m
тұрақтысымен созыңыз

- Серіппені тартыңыз және оны әр бекітілген массадан айналдырыңыз.
- Әр масса үшін 10 тербеліске кететін уақытты анықтаңыз. $\lambda(t)$ секундомермен.
- Хаттамаға 1-кестеде көрсетілген барлық өлшенген мәндерді енгізіңіз.

Жұмысты орындау (3/3)

PHYWE

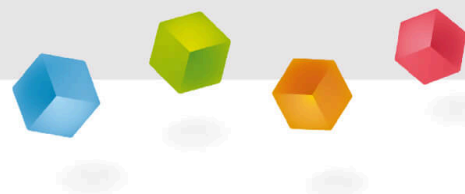


Серіппені 20 N/m
тұрақтысымен созыңыз

- Енді 20 N/m серіппесін қолданыңыз және жоғарыда сипатталған барлық өлшемдерді қайталаңыз.
- Сондай-ақ, хаттамада 1-кестеде өлшенген мәндерді енгізіңіз.

PHYWE

Хаттама



Кесте 1

PHYWE

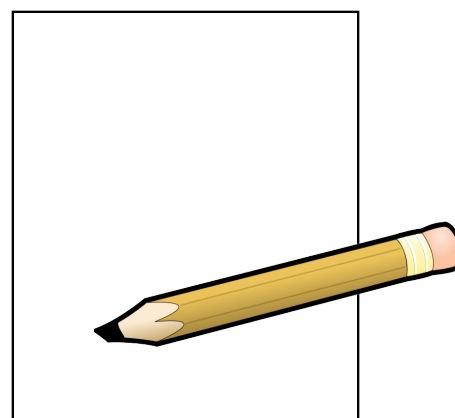
Серіппенің мәндерін 3 N/m сол жақ кестеге енгізіңіз. Серіппенің өлшенген мәндерін 20 N/m оң жақтағы кестеге енгізіңіз. 10 тербеліс үшін t мәндерін есептеңіз сәйкес тербеліс кезеңі T және T^2

$m\text{ [g]}$	$t_3\text{ [s]}$	$T_3\text{ [s]}$	$T_3^2\text{ [s}^2\text{]}$	$t_{20}\text{ [s]}$	$T_{20}\text{ [s]}$	$T_{20}^2\text{ [s}^2\text{]}$
20						
40						
60						
80						
100						
120						
140						

Тапсырма 1

PHYWE

- Енді қағаз парағын алып, оған диаграмма жасаңыз. Бұл диаграммада m (x -ось) массасына байланысты t (y -ось) тербеліс кезеңін көрсетіңіз. 3 N/m екеуіне де қисық сызықты 20 N/m серіппелер үшін жасаңыз.
- Содан кейін біз T^2 (y -ось) тербеліс периодтарының квадратына m (x -ось) массасына байланысты ауысамыз. Екі серіппе үшін де бұрынғыдай қисық жасаңыз.



Тапсырма 2

PHYWE

Бірінші диаграмманы қараңыз. Ол m массасына және k серіппелі қаттылық тұрақтысына байланысты T көрсетеді. M және k тербеліс кезеңіне әсері туралы не айта аласыз?

- ☐ Массасы неғұрлым аз болса m тербеліс кезеңі соғұрлым үлкен болады T .
- ☐ Массасы m неғұрлым көп болса, тербеліс кезеңі T соғұрлым көп болады.
- ☐ Серіппенің қаттылық константасы неғұрлым аз болса k тербеліс кезеңі соғұрлым үлкен болады T .
- ☐ Серіппенің қаттылық константасы неғұрлым үлкен болса k тербеліс кезеңі соғұрлым үлкен болады T .

☒ Проверить

Тапсырма 3

PHYWE



Маятникті эксперименттік орнату

T^2 тербеліс кезеңінің квадраттарын масса функциясы ретінде қолданудан қандай Білім аласыз?

☐ $T \sim \sqrt{m}$

☐ $m \sim \sqrt{T}$

☐ $m^2 \sim T$

☐ $T^2 \sim m$

☒ Проверить

Тапсырма 4

PHYWE



Маятникті эксперименттік орнату

Серіппенің қаттылық константасының әсерін ескере отырып, масса функциясы ретінде T^2 тербеліс кезеңінің квадраттарын қолданудан қандай Білім аласыз ?

☐ $T^2 \sim m \cdot k$

☐ $T^2 \sim m/k$

☐ $T \sim \sqrt{m/k}$

☐ $T \sim \sqrt{m \cdot k}$

☒ Проверить

Тапсырма 5

PHYWE

1 және 2 диаграммалардағы қисықтар координаттардың басынан өте ме? Мұның себебі неде екенін елестете аласыз ба?

- ☐ Екі диаграммадағы қисықтар нөлдік нүктеден өтпейді. Мұның себебі-серіппенің массасын елемей m_f ол да кезеңнің ұзақтығына пропорционалды түрде енгізілген.
- ☐ Қаттылық константасы аз серіппеге арналған қисық нөлдік нүктеден өтеді.
- ☐ Қаттылық константасы үлкен серіппеге арналған қисық нөлдік нүктеден өтеді.

☒ Проверить

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 18: m және k сайтындағы t әсері	0/2
Слайд 19: T^2 (1) квадраттарды қолдану	0/2
Слайд 20: T^2 (2) квадраттарды қолдану	0/2
Слайд 21: Үйлестірілген шығу тегі	0/1

Общая сумма

 Решения Повторить Экспортируемый текст