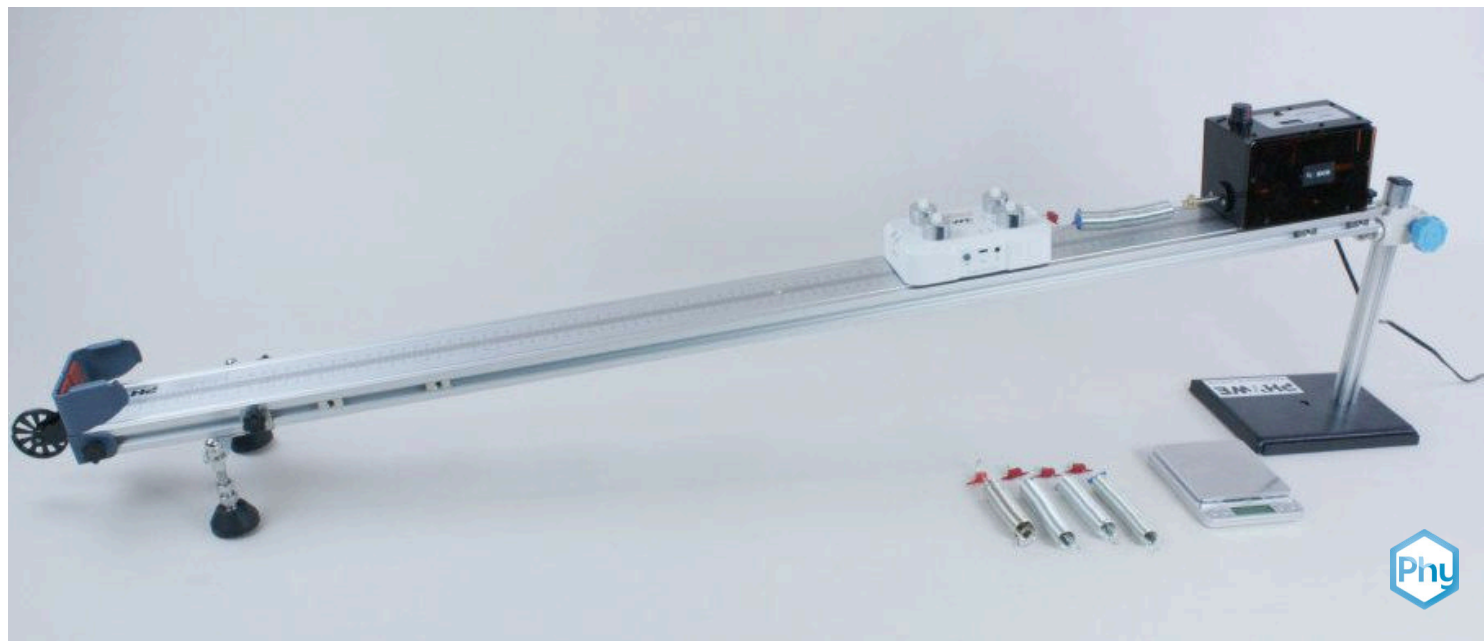


Мәжбүрлі тербелістер мен резонанс (Cobra DigiCart)



Physics

Mechanics

Dynamics & Motion



Қиындық деңгейі

орташа



Топ мөлшері

2



Дайындық уақыты

20 минуттар



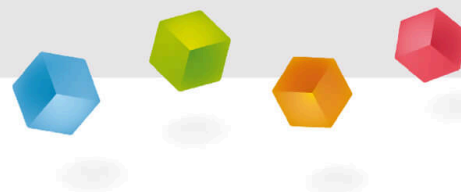
Жұмыс уақыты

10 минуттар

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/66c711c057ebf80002ba9e25>

PHYWE



Мұғалімдерге арналған ақпарат

Сипаттама

PHYWE



Мәжбүрлі тербелістер - Википедия

Мәжбүрлі тербелістер мен резонанс

Мәжбүрлі тербелістерді табиғатта және техникада көп мөлшерде табуға болады. Мысалы, есту қабілеті біз дыбыстық толқындардан туындаған құлақ қалқанының мәжбүрлі мәжбүрлі тербелісіне қарыздармыз.

Бұл экспериментте студенттер мәжбүрлі тербелістердің мінез-құлқы туралы біледі және резонанстық жиіліктің массаға тәуелділігін зерттейді.

Қосымша ақпарат (1/2)

PHYWE

Алдын ала

білім



Оқыту

мақсаты



Тапсырмалар



Бұл эксперимент гармоникалық тербелістерді түсінуді қажет етеді.

Бұл экспериментте студенттер мәжбүрлі тербелістердің мінез-құлқы туралы біледі және резонанстық жиіліктің массаға тәуелділігін зерттейді.

- 1) қозу жиілігіне байланысты амплитудалық мінез-құлықты сапалы зерттеу.
- 2) резонанстық жиіліктің массаға тәуелділігін сандық түрде зерттеу.

Қосымша ақпарат (2/2)

PHYWE

Принцип



Тербелістер-күй айнымалыларының қайталанатын уақыттық тербелістері. Тербелістер, ең алдымен, A амплитудасымен (белгілі бір тыныштық күйінен максималды ауытқу) және олардың f жиілігімен (секундына тербелістер саны) сипатталады.

Жиілік T периодына келесі қатынаспен байланысты: $f = 1/T$

Мәжбүрлі тербеліс жағдайында жүйеге сыртқы жиілік қолданылады. Мысал: масса-серіппелі механикалық жүйе. Сыртқы күші жоқ гармоникалық осцилляторға ұқсас, ол үшін дифференциалдық теңдеуді құруға және шешуге болады. Математикалық тұрғыдан, табиғи жиілік үшін келесілер орындалады: f_R бұл: $f_R^2 \sim \frac{1}{m}$

Пропорционалдылық коэффициенті-серіппенің қаттылығы D .

Жұмысты дайындауда және орындауда ескертпелер PHYWE

Ескертпелер



Мысал ретінде механикалық жүйені келтіруге болады: жүк-серіппе. Егер сіз осы жүйе үшін Дифференциалдық теңдеу құрып, оны шешсеңіз, Сіз тербеліс аласыз. Жалпы жағдайда олар әлсірейді.

Тербелістердің амплитудасы сыртқы жиілікке байланысты болады. Жүйенің табиғи жиілігінің белгілі бір мәнімен амплитудасы максимумға айналады. Мұндай жағдай резонанс деп аталады.

Бастау маңызды эксперимент DigiCart үшін бірден төрт қосымша жүкті қолдану, өйткені жүктің аз массасымен тербелістер тым тұрақсыз болады.

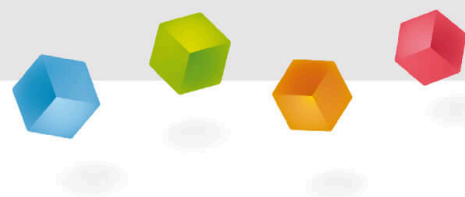
Қауіпсіздік нұсқаулары

PHYWE



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

PHYWE



Студенттерге арналған ақпарат

Мотивация

PHYWE



Мәжбүрлі тербелістер - Википедия

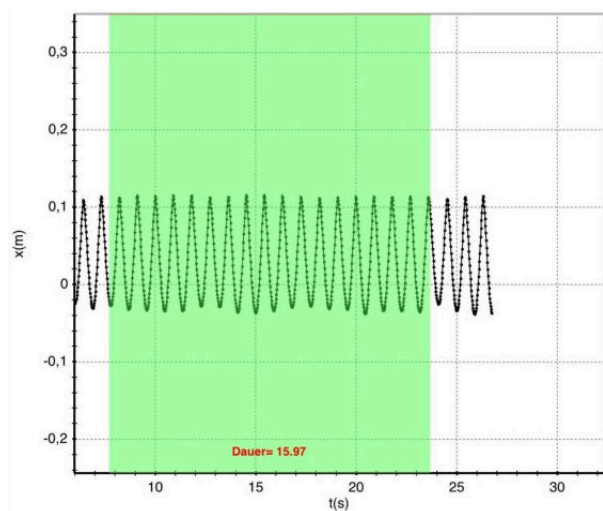
Мәжбүрлі тербеліс және резонанс

Мәжбүрлі тербелістер табиғат пен техникада көптеген жолдармен кездеседі. Мысалы, есту қабілеті біз дыбыстық толқындармен ынталандырылған құлақ қалқанының мәжбүрлі тербелісіне қарыздармыз.

Бұл экспериментте сіз мәжбүрлі тербелістердің мінез-құлқы туралы білесіз және резонанстық жиіліктің массаға тәуелділігін зерттейсіз.

Тапсырма

PHYWE



Өлшеу мысалы

1. Қозу жиілігіне байланысты амплитудалық мінез-құлықты сапалы түрде зерттеңіз.
2. Резонанстық жиіліктің массаға тәуелділігін сандық түрде зерттеңіз.

Жабдық

Позиция	Материал	Тармақ No.	Саны
1	Cobra DigiCart Динамика/Кинетика, кеңейтілген жиынтық	12940-88	1
2	Cobra DigiCartAPP	14582-61	1

Дайындық (1/3)

PHYWE



Эксперименттік қондырғы

- Діріл қозғалтқышын биіктігі реттелетін жолдың ұшынан қозғалтқыштың білігі жолға қарай төмен қарайтындай етіп бекітіңіз.
- Жолдың бір ұшын биіктігі реттелетін ұстағышпен ең жоғары нүктеге көтеріңіз, осылайша жол мүмкіндігінше еңкейтіледі.
- Пластикалық бұрандалардың көмегімен DigiCart-қа барлық төрт қосымша 50 г жүкті орнатыңыз.

Дайындық (2/3)

PHYWE

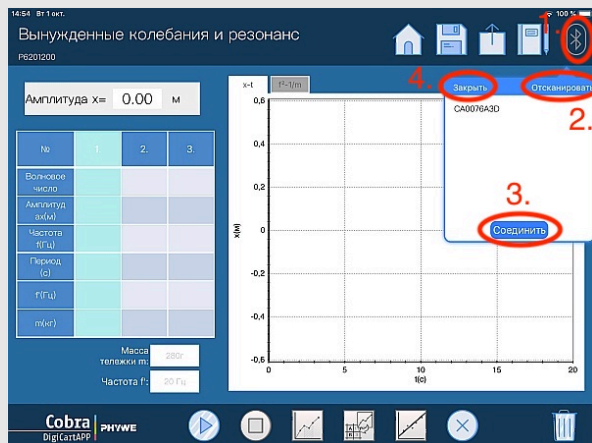


Шолу эксперименттік қондырғы

- Digicare құрылғысының массасын анықтау үшін таразыны пайдаланыңыз.
- DigiCart-ты көлбеу трек рельсіне қойып, оны бес серіппенің бірімен діріл қозғалтқышына қосыңыз.
- Ескерту: серіппе digicart-қа қуат сенсорының үстіндегі көзде бекітіледі.
- Digicart қолданбасын іске қосыңыз.

Дайындық (3/3)

PHYWE

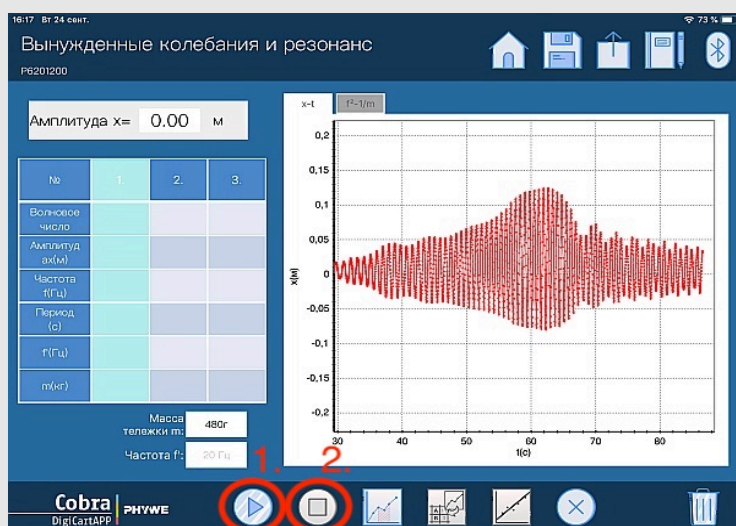


DigiCart-қа қосылу

- Шолу мәзірінен "Эксперимент 12" таңдаңыз. Өлшеу терезесі ашылады.
- DigiCart қолданбасын қолданбаға қосыңыз.
- Ол үшін кем дегенде 3 ұстап тұрыңыз ON қосқышы қосылуы DigiCart. Қолданбада Bluetooth таңбасын пайдаланып қосылу терезесін ашыңыз (1.). Онда керек DigiCart көрсетіледі. Егер сіз оны көрсете алмасаңыз, "Сканерлеу" түймесін басу арқылы тізімді жаңартыңыз (2.).
- Тізімнен DigiCart-ты бір рет таңдап, "қосылу" батырмасымен байланыс орнатыңыз (3.). Енді терезені жабу түймесін басу арқылы қайтадан жасыруға болады (4.).

Жұмысты орындау-1 бөлім (1/2)

PHYWE

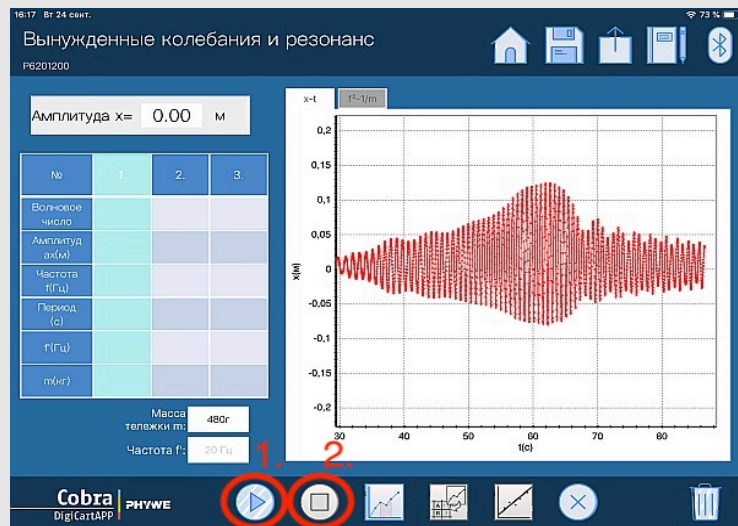


Өлшеу процедурасы-1 бөлім

- Суретте өлшеу процесінің қадамдары көрсетілген.
- "Өлшеуді Бастау" батырмасын басу арқылы өлшеуді бастаңыз (1.).
- Діріл қозғалтқышын қосыңыз (қосу / өшіру қосқышы) және айналмалы тұтқаны пайдаланып қозғалтқыш жиілігін баяу, бірақ үздіксіз арттырыңыз.

Жұмысты орындау-1 бөлім (2/2)

PHYWE

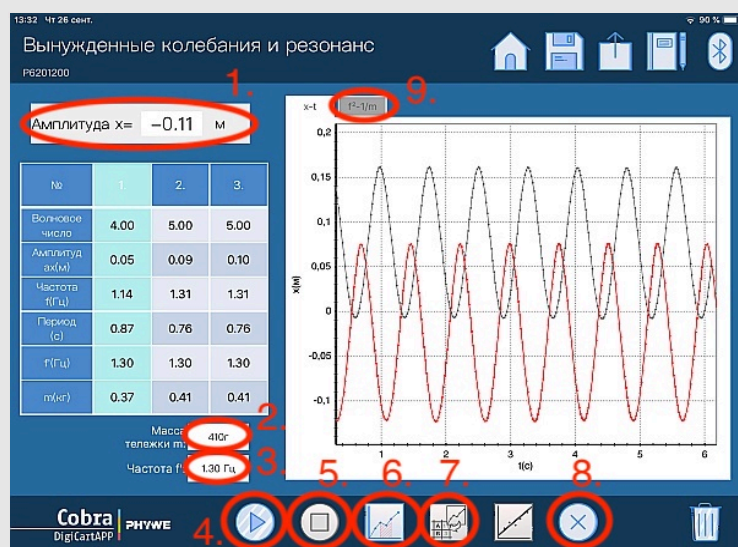


Өлшеу процедурасы-1 бөлім

- Тіркелген тербелістерді бақылаңыз
- Тербеліс амплитудасы баяу максималды мәнге дейін артады, содан кейін қайтадан азаяды.
- "Өлшеуді Аяқтау" түймесін басу арқылы өлшеуді аяқтаңыз (2.) амплитудасы көрінетін мәнен төмен түскеннен кейін.
- Нәтижесінде 3-суреттегідей қысық болуы керек.

Жұмысты орындау-2 бөлім (1/5)

PHYWE

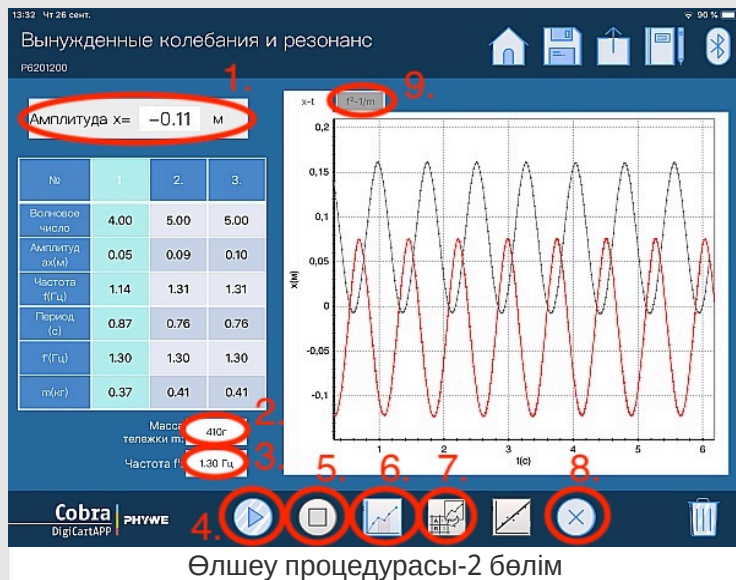


Өлшеу процедурасы-2 бөлім

- Суретте өлшеу процесінің қадамдары көрсетілген.
- Амплитудалық Дисплей (1.) ағымдағы діріл амплитудасын көрсетеді.
- DigiCart өлшенген массасын "арба массасы" өрісіне енгізіңіз (2.).
- "Жиілік" өрісіне 1 мәнін енгізіңіз (3.)
- Өлшеуді "өлшеуді бастау" бөлімінен бастаңыз (4.).

Жұмысты орындау-2 бөлім (2/5)

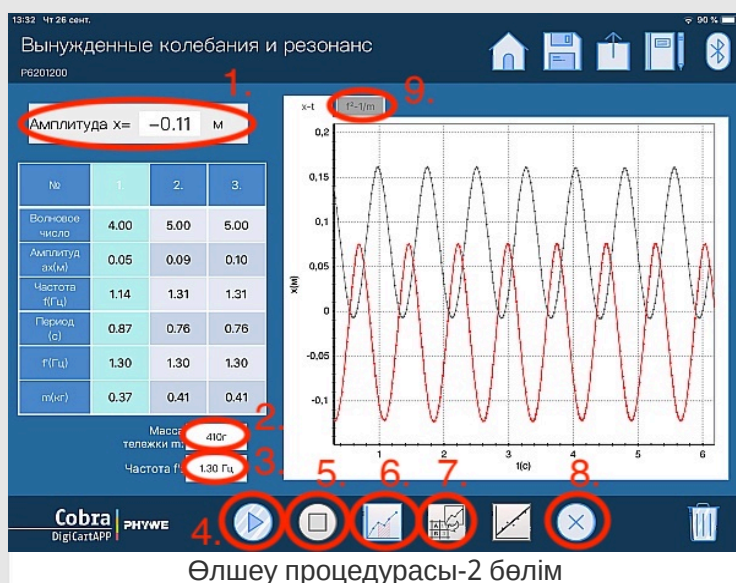
PHYWE



- Діріл қозғалтқышын қосыңыз (қосу / өшіру қосқышы) және резонанстық жиілікке жеткенше айналмалы тұтқаны пайдаланып жиілікті модуляциялаңыз (digicart максималды амплитудасы).
- Ескерту: соңғы қадамға асықпаңыз. Резонанстық жиілікті табу маңызды.
- "Өлшеуді Аяқтау" батырмасын басу арқылы өлшеуді аяқтаңыз (5.).

Жұмысты орындау-2 бөлім (3/5)

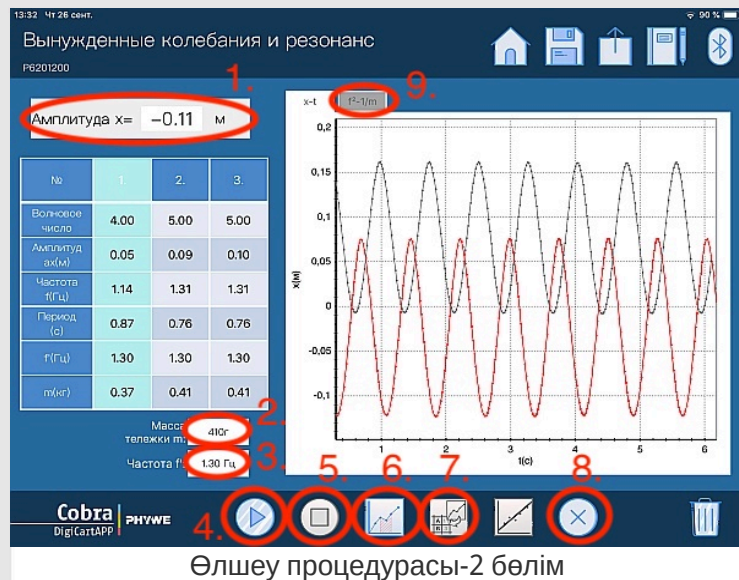
PHYWE



- "Өлшеуді Бастау" түймесін басу арқылы жаңа өлшеуді бастаңыз (4.) берілген резонанстық жиілікте және кем дегенде 10 тербеліс кезеңін жазыңыз.
- "Өлшеуді Аяқтау" батырмасын басу арқылы өлшеуді аяқтаңыз (5.).
- "Өлшеу ауқымын таңдау" түймесін басу арқылы (6.), тербеліс диаграммасында кем дегенде 10 діріл кезеңін қамтитын аймақты таңдаңыз. Таңдау саусақты аралықпен жүргізу арқылы жүзеге асырылады. Содан кейін "Сақтау" түймесін басыңыз (7.).

Жұмысты орындау-2 бөлім (4/5)

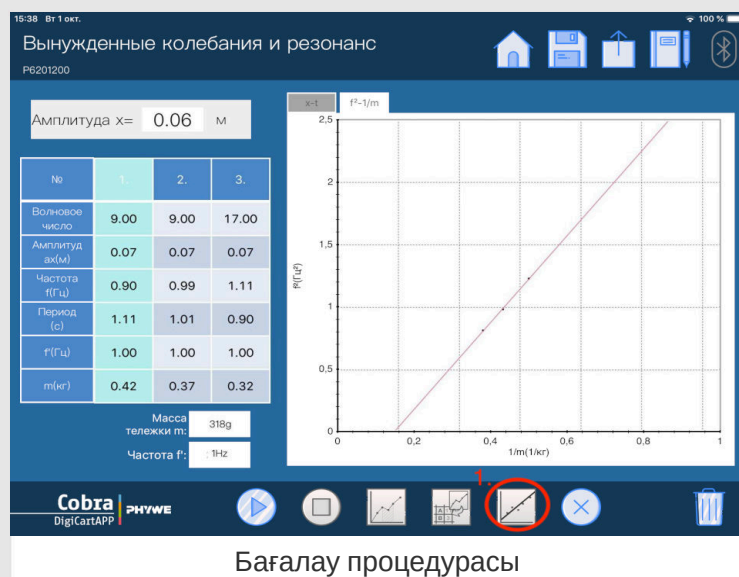
PHYWE



- DigiCart-тан қосымша 50 г салмақты алып тастаңыз және соңғы 8 қадамды қайталаңыз. DigiCart-тан тағы 50 г қосымша жүкті алып тастаңыз және 8 қадамды қайталаңыз.
- Кестеден жолды жою үшін оны түртіңіз, содан кейін Жою түймесін басыңыз (8.). Өлшеу ауқымын қайта таңдап, "Сақтау" батырмасын басу арқылы жолды жаңа мәндермен толтыруға болады.
- Диаграмманың үстіндегі " $F^2 - 1/m$ " қойындысын нұқыңыз (9.) үш өлшем жүргізілгеннен кейін.

Жұмысты орындау-2 бөлім (5/5)

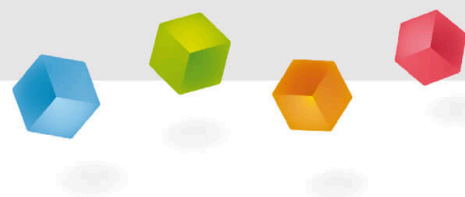
PHYWE



- Суретте бағалау кезеңдері көрсетілген. Диаграмма кері массаға байланысты өлшенген резонанстық жиіліктің квадратын көрсетеді.
- Әрбір өлшем үшін бұл мәндер қазірдің өзінде есептелген және диаграммада көрсетілген.
- "Түзу сызық салу" батырмасын басыңыз (1.) және осы нүктелер арқылы түзу сызық сызыңыз.
- Ескерту. 2-өлшемді және басқа қаттылықтағы серіппелер үшін бағалауды қайталаңыз.

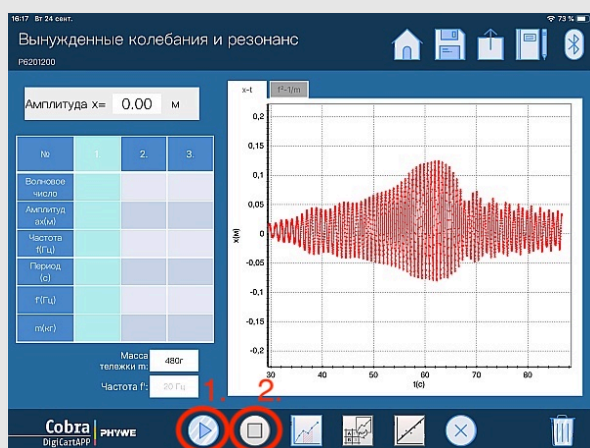
PHYWE

Хаттама



Тапсырма 1

PHYWE



Өлшеу процедурасы-2 бөлім

Мәтіндегі бос орындарды толтырыңыз!

Уақыт өте келе _____ амплитудасының қисығын көруге болады. Көріп отырғаныңыздай, амплитудасы алдымен _____ максималды мәнге дейін, содан кейін қайтадан _____ . Максималды мән жүйе ең қатты тербелетін _____ дәл пайда болады.

қозу жиілігінің

төмендейді

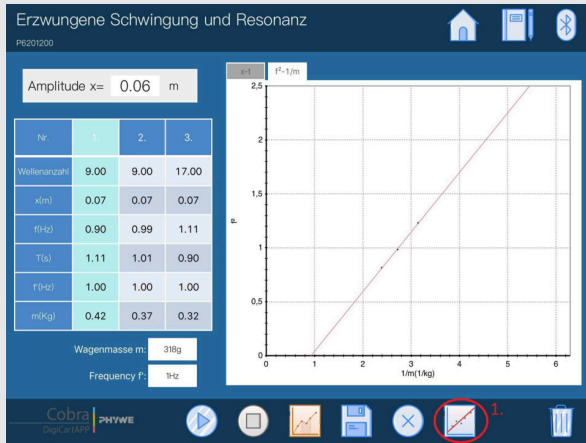
жоғарылайды

резонанстық жиілікте

✓ Проверьте

Тапсырма 2

PHYWE



Бағалау процедурасы
1 бөлім және 2 бөлім

Мәтіндегі бос орындарды толтырыңыз!

Сурет диаграммасындағы нүктелер дерлік

сызылған түзу сызықта жатыр. Бұл

резонанстық жиіліктің кері

шамасына

екендігінің математикалық тәуелділігін растайды.

мінсіз

ямасса

квадрат

пропорционал

✓ Проверьте

Тапсырма 3

PHYWE



Резонанс жағдайында энергия жүйеге дәл уақытында енеді,

сондықтан тербелістердің амплитудасы азаяды.

сондықтан тербеліс амплитудасы барған сайын артып келеді.

сондықтан тербеліс амплитудасы тұрақты болып қалады.

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 22: Резонанстық жиілік	0/4
Слайд 23: Масса және резонанстық жиілік	0/4
Слайд 24: Діріл және резонанс	0/3

Всего  ★ 0/11

 Решения

 Повторите