

Күш пен үдеу арасындағы байланысты зерттеу (Cobra DigiCart)



Physics

Mechanics

Dynamics & Motion



Қиындық деңгейі

орташа



Топ мөлшері

2



Дайындық уақыты

10 минуттар



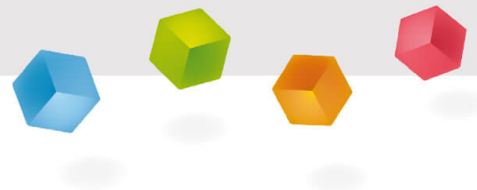
Жұмыс уақыты

10 минуттар

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/66c713132fd0a500024d4b00>

PHYWE



Мұғалімдерге арналған ақпарат

Сипаттама

PHYWE



Жартылай құбырдағы скейтборд

Сыртқы күштер қозғалыстың өзгеруіне әсер етеді. Егер денеге күш әсер етсе, онда дененің қозғалысы өзгереді.

Бұл экспериментте сіз күш пен үдеу арасындағы байланыс туралы білесіз.

Бұл қатынас Ньютонның екінші заңы арқылы кинематикада көрінеді.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (1/2)

PHYWE

Оқыту
мақсаты

Тапсырмалар

предваритель
знания

Бұл экспериментте студенттер күш пен үдеу арасындағы байланыс туралы біледі. Бұл қатынас Ньютонның екінші Заңында көрсетілген.

1. DigiCart қосымшасын пайдаланып DigiCart арбасының тұрақты массасында әр түрлі Күштер үшін "күш-уақыт" және "жылдамдық-уақыт" диаграммаларын жазыңыз. Осыған сүйене отырып, күш пен үдеу арасындағы байланысты талдаңыз.
2. DigiCart арбасының тұрақты күші мен айнымалы массасында "күш-уақыт" және "жылдамдық-уақыт" диаграммаларын жазыңыз. Үдеу мен масса арасындағы байланысты талдаңыз.

Бұл эксперимент жеделдетуді және Ньютонның екінші заңын түсінуді талап етеді.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (2/2)

PHYWE

Принцип

Үдеу a

Үдеу ұғымы үдеудің орташа мәніне негізделген. Егер ΔV уақыт аралығындағы жылдамдықтың өзгеруін білдірсе Δt , онда орташа үдеуді есептеуге болады:

$$\bar{a} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Күш F

Ньютонның екінші заңына сәйкес, тұрақты массалық қозғалыс кезіндегі F Күшін m формула бойынша есептеуге болады:

$$F = m * a .$$

Тұрақты массада бізде $F \sim a$, ал тұрақты күште $a \sim \frac{1}{m}$ қатынасы орындалады.

Қауіпсіздік нұсқаулары

PHYWE



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

PHYWE

Студенттерге арналған ақпарат



Мотивация

PHYWE



Жарты құбырдағы скейтборд

Сыртқы күштер дене қозғалысының өзгеруіне әсер етеді. Егер денеге күш әсер етсе, онда оның қозғалысына салдары болады.

Бұл экспериментте сіз күш пен үдеу арасындағы байланыс туралы білесіз.

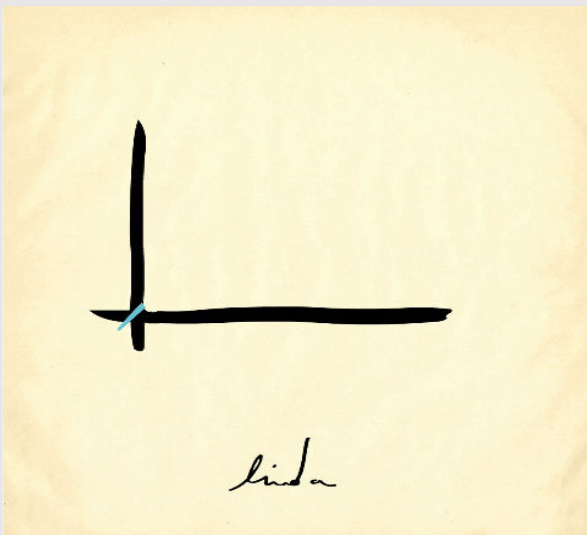
Бұл қатынас Ньютонның екінші заңы арқылы кинематикада көрінеді.

Үдеу a - жылдамдықтың өзгеру жылдамдығын көрсетеді

Күш F - тұрақты массасы бар дененің қозғалысына байланысты есептеледі m

Тапсырма

PHYWE



<https://giphy.com/>

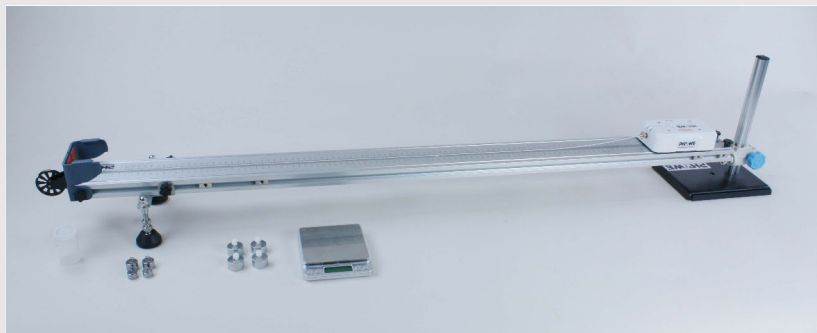
1. DigiCart қосымшасының көмегімен DigiCart арбасының тұрақты массасындағы әр түрлі Күштер үшін "күш-уақыт" және "жылдамдық-уақыт" диаграммаларын жазыңыз. Осыған сүйене отырып, күш пен үдеу арасындағы байланысты талдаңыз.
2. DigiCart арбасының тұрақты күші мен айнымалы массасында "күш-уақыт" және "жылдамдық-уақыт" диаграммаларын жазыңыз. Үдеу мен масса арасындағы байланысты талдаңыз.

Материал

Позиция	Материал	Тармақ No.	Саны
1	Cobra DigiCart Динамика/Кинетика, негізгі жинақ	12940-77	1
2	Cobra DigiCartAPP	14582-61	1

Дайындық (1\3)

PHYWE

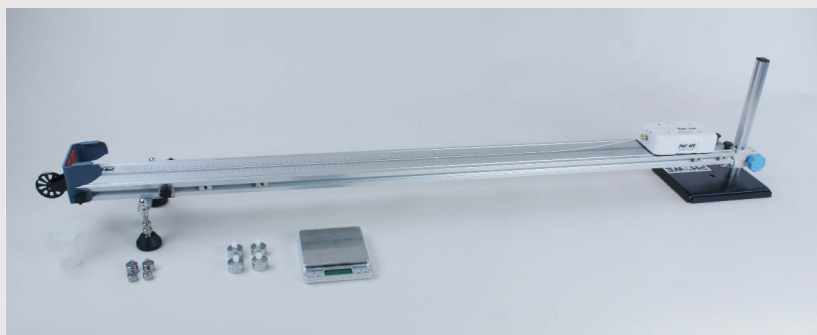


Эксперименттік қондырғы

- DigiCart арбасының массасын шкаламен өлшеңіз. Қуат сенсорындағы жез бұранданы өлшеуді ұмытпаңыз.
- Рельс жұмыс дөңгелегі үстелдің шетінен шығып тұратындай етіп орнатылуы керек.
- Үстелдің биіктігі шамамен 1 метр болуы керек.
- Жолды көлденең күйге қойыңыз және оған DigiCart арбасын қойыңыз.

Дайындық (2/3)

PHYWE

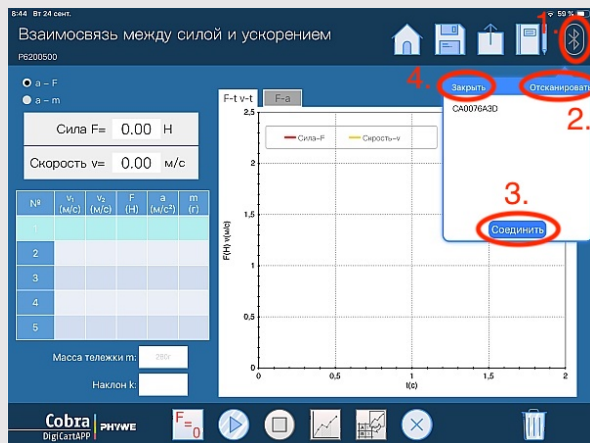


Эксперименттік қондырғы

- 10 г салмақтағы пленка таспасына салыңыз да, оны қақпақпен жабыңыз.
- Кассета жіпін digicart арбасының күш сенсорына жез бұрандамен бекітіңіз және жіпті жолдың бойымен жолдың соңындағы дөңгелекке қарай жүргізіңіз.
- Алдымен жүктеме таспасын үстелдің шетіне қойыңыз.
- DigiCart қолданбасын іске қосыңыз.

Дайындық (3/3)

PHYWE

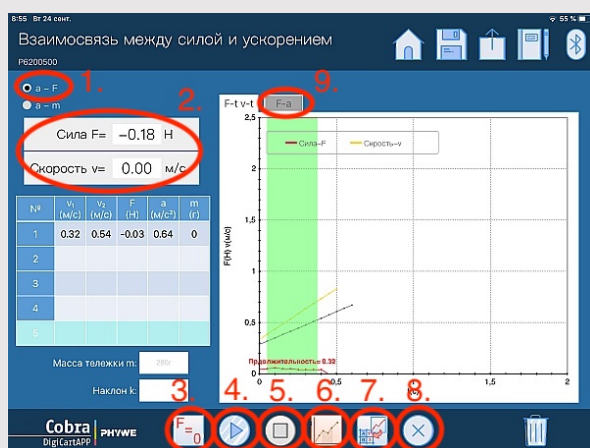


DigiCart арбасына қосылу

- Мәзір шолуынан эксперимент 5 таңдаңыз.
- DigiCart қолданбасын қолданбаға қосыңыз (2-суретті қараңыз).
- "Қосу" түймесін басыңыз қосылуы digicart арбасында кем дегенде 3 секунд.
- Содан кейін Bluetooth таңбасын пайдаланып қосылу терезесін ашыңыз (1.). Егер DigiCart арбасы көрсетілмесе, "Сканерлеу" түймесін басу арқылы тізімді жаңартыңыз (2.).
- Енді шолу мәзірінен DigiCart түймесін бір рет түртіп, "Қосылу" түймесін пайдаланыңыз (3.) байланыс орнату үшін. Терезені жабу батырмасымен қайтадан жабуға болады (4.).

Жұмысты орындау (1/9)

PHYWE

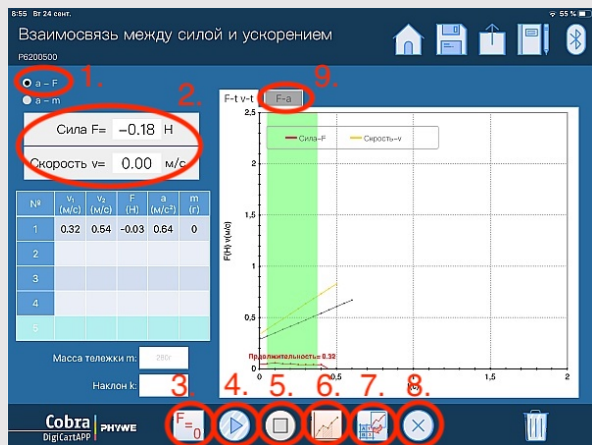


Өлшеу процедурасы

- Суретте өлшеу процесінің қадамдары көрсетілген.
- Терезенің жоғарғы сол жағында "a-F" түймесін басыңыз. (1.).
- Күш пен жылдамдықтың көрсеткіші төмен (2.) лезде күш пен жылдамдықты көрсетеді.
- Сенсордағы күш енді "калибрлеу" батырмасы арқылы нөлге орнатылады (3.). Мұнда жіптің тартылмағанына және сенсорға әлі күш әсер етпейтініне көз жеткізу керек.
- DigiCart арбасы жолдың биіктігі реттелетін ұшына орналастырылады және ұсталады.

Жұмысты орындау (2/9)

PHYWE

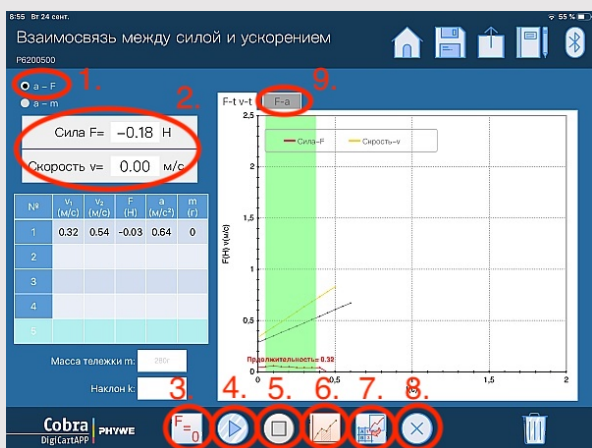


Өлшеу процедурасы

- Жүктемесі бар пленка кассетасы үстелден алынып тасталады және үстелдің шетіне еркін ілінеді.
- Өлшеуді бастаңыз - "өлшеуді Бастау" түймесін басыңыз (4.).
- DigiCart арбасын босатыңыз. Ол ауырлық күшінің әсерінен қозғалады.
- "Өлшеуді Аяқтау" түймесін басу арқылы өлшеуді тоқтатыңыз (5.) DigiCart арбасы жолдың соңына жеткенде.
- "Уақыт бойынша жылдамдық" және "уақыт бойынша күштер" диаграммасында "өлшеу диапазонын таңдау" терезесін таңдаңыз (6.), ол үшін үдеу мен орташа күшті

Жұмысты орындау (3/9)

PHYWE

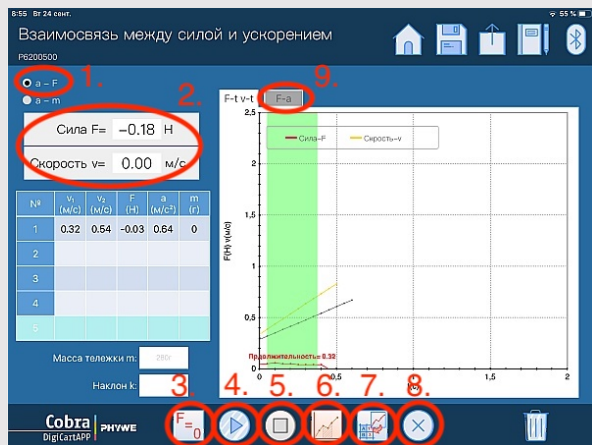


Өлшеу процедурасы

- Таңдау саусақты аралықпен жүргізу арқылы жүзеге асырылады.
- "Сақтау" батырмасын басу арқылы өлшемді сақтаңыз (7.).
- Мәндер енді сол жақ кестеге жазылады.
- Фильм кассетасының массасын 10 Г-ға көбейтіңіз.
- Соңғы 8 қадамды қайталаңыз.
- Содан кейін кассетаның массасын әр уақытта тағы 10 г-ға көбейтіп, бес өлшеуді орындағанша жоғарыдан қадамдарды қайталаңыз.

Жұмысты орындау (4/9)

PHYWE

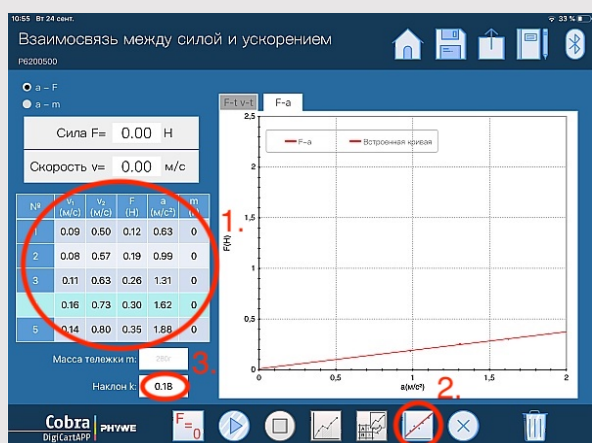


Өлшеу процедурасы

- Осылайша, бесінші өлшемде кассетада 50 г болуы керек.
- Егер бір өлшемді қайталау қажет болса, алдымен сәйкес кесте бағанын түртіңіз. Бұл баған жасылға айналады. Енді мәндерді "Жою" батырмасы арқылы жоюға болады (8.) және өлшеуді қайталаңыз.
- Енді "F-a" диаграммасының үстіндегі қойындыға өтіңіз. (9.).

Жұмысты орындау (5/9)

PHYWE

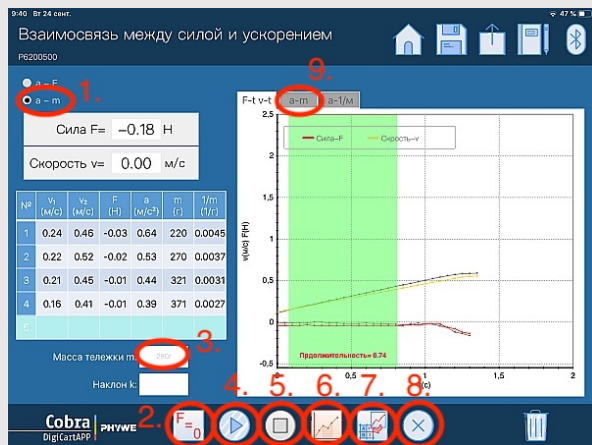


Өлшеу процедурасы

- Суретте бағалау кезеңдері көрсетілген.
- Сол жақтағы кестеде (1.) әрбір өлшем үшін үдеудің орташа мәні мен күштің орташа мәні есептеледі. Бұл өлшем жұптары қазірдің өзінде үдеу - күш диаграммасындағы нүктелер ретінде енгізілген.
- "Оңтайлы сызық" батырмасын басқан кезде (2.) нүктелер арқылы түзу сызық сызылады. Бұл түзудің көлбеуі "көлбеу" өрісінде көрсетіледі (3.). Бұл мән кг-да көрсетілгеніне назар аударыңыз.

Жұмысты орындау (6/9)

PHYWE

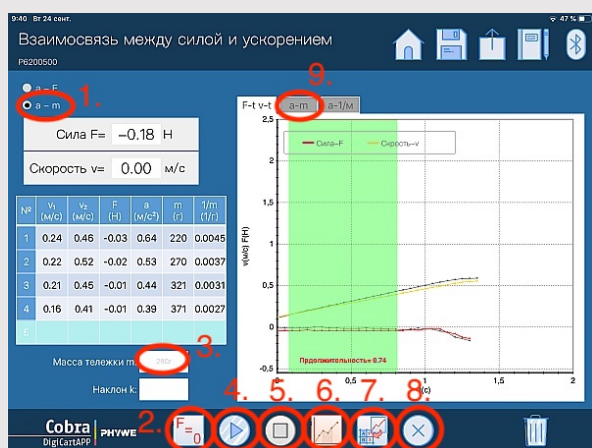


Өлшеу процедурасы

- Жоғарғы сол жақта "a - m" түймесін басыңыз. (1.).
- Кассета 10 г салмақпен толтырылып, үстелге қойылады.
- Сенсордағы күш енді "калибрлеу" батырмасымен реттеледі. Түйме (2.) нөлге орнатылады. Мұнда жіптің тартылмағанына және сенсорға тағы бір күш әсер етпейтініне көз жеткізу керек.
- Digicart арбасының массасын граммен енгізіңіз (3.).
- DigiCart арбасы жолдың биіктігі реттелетін ұшына орналастырылады және ұсталады.

Жұмысты орындау (7/9)

PHYWE

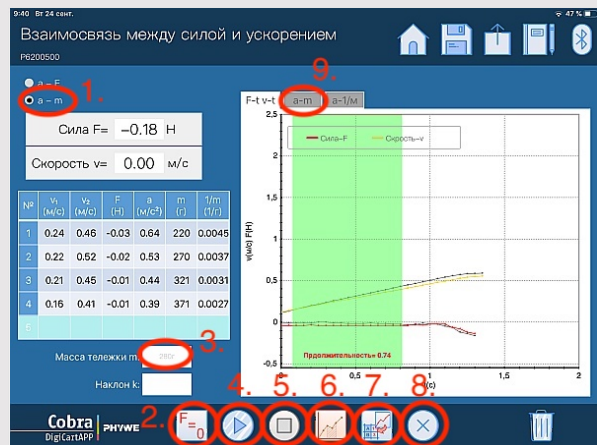


Өлшеу процедурасы

- Фильмге арналған кассета үстелдің шетінен еркін ілінетін етіп үстелден алынады.
- "Өлшеуді Бастау" түймесін басу арқылы өлшеуді бастаңыз (2.).
- DigiCart арбасын босатыңыз. Ол ауырлық күшінің әсерінен қозғалсын.
- "Өлшеуді Аяқтау" түймесін басу арқылы өлшеуді тоқтатыңыз (3.), арба жолдың соңына жеткенде.
- "Уақыт бойынша жылдамдық" және "уақыт бойынша күштер" диаграммасында "өлшеу диапазонын таңдау" терезесін таңдаңыз (6.), ол үшін үдеу мен орташа күшті есептеу керек. Таңдау саусақты аралықпен жүргізу

Жұмысты орындау (8/9)

PHYWE

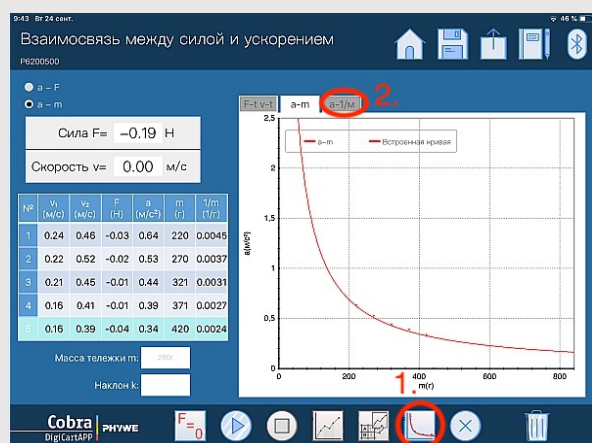


Бағалау процедурасы

- "Сақтау" батырмасын басу арқылы өлшемді сақтаңыз (7.). Мәндер қазір сол жақтағы кестеде.
- Digicart арбасының салмағын 50 г-ға арттырыңыз, пластикалық бұрандалар мен 50 г салмақтарды қолданыңыз, содан кейін өлшеуді қайталаңыз. "Көлік массасы" өрісіне арбаның массалық мәнін енгізуді ұмытпаңыз (3.).
- Содан кейін DigiCart арбасының массасын әр уақытта тағы 50 граммға көбейтіп, кесте толтырылғанша өлшемдерді қайталаңыз.
- Егер сіз өлшеуді қайталағыңыз келсе, кестедегі сәйкес жолды, содан кейін Жою түймесін басыңыз (8.). Содан кейін "a-m" қойындысын басыңыз (9.) диаграмманың үстінде.

Жұмысты орындау (9/9)

PHYWE

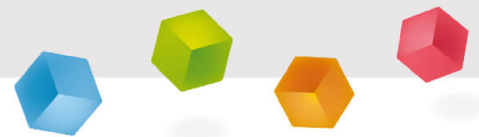


Бағалау процедурасы

- Бұл диаграммада жеделдету DigiCart арбасының массасына негізделген. Кестедегі нүктелер қазірдің өзінде енгізілген. "График құру" батырмасын пайдалану (1.) нүктелер арқылы қисық сызылады.
- Енді диаграмманың үстінде "a - 1 / m" қойындысын басыңыз (2.) .
- "A - 1/m" қойындысына өтіңіз. (2.) диаграммадан жоғары.
- Бұл диаграммада үдеу DigiCart арбасының кері массасына негізделген. Кестедегі нүктелер қазірдің өзінде енгізілген. "График құру" батырмасын пайдалану (1.) нүктелер арқылы сызық салынады. Сызықтың көлбеуі "көлбеу" өрісінде көрсетіледі (2.).

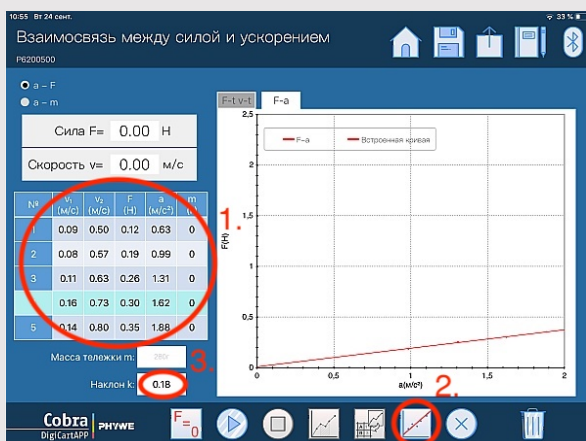
PHYWE

Хаттама



Тапсырма 1

PHYWE



Өлшеу процедурасы

Сөздерді бос орындарға салыңыз!

Нүктелер түзу сызықта жақсы орналасқандықтан, күш пен үдеу арасындағы қатынас _____ болып табылады. Сонымен қатар, түзу сызық _____ арқылы өтеді. Нөлдік үдеу кезінде күш _____ тең болады. Көлбеу мәні қолданылатын DigiCart арбасының _____ сәйкес келеді. Бұл Ньютонның екінші _____ растайды.

массасына

сызықтық

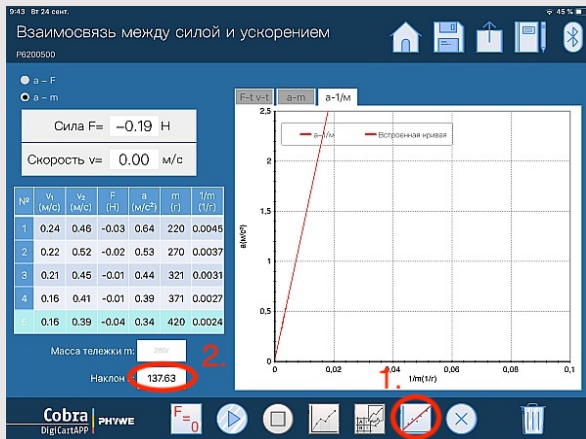
шығу тегі

нөлге

заңын

Тапсырма 2

PHYWE



Өлшеу процедурасы

Сөздерді бос орындарға салыңыз!

Егер _____ кері дене массасының функциясы ретінде бейнеленсе ғана $\frac{1}{m}$

_____ түзу алынады.

_____ әсер ететін

_____ мәніне сәйкес келеді. Бұл

Ньютонның мінез-құлықты болжайтын екінші заңының тағы бір дәлелі.

түзу

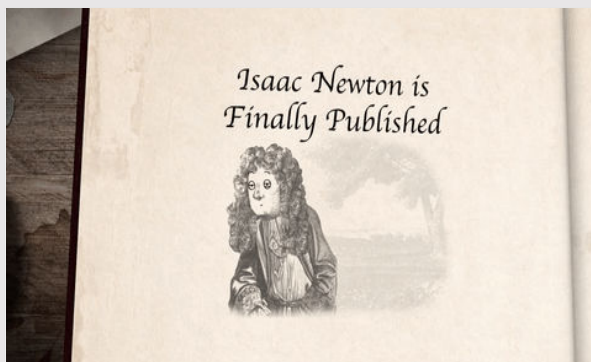
үдеу

Осы түзудің көлбеуі

күштің F

Тапсырма 3

PHYWE


<https://giphy.com/>

"Үдеу a - күш F " диаграммасындағы көлбеу береді:

(Есіңізде болсын $F = m \cdot a$)

жылдамдық V , м/смасса m , гүдеу a , м/с²

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 23: Қарым-қатынас күші - жеделдету	0/5
Слайд 24: Тәуелділік кері масса	0/4
Слайд 25: Үдеу градиенті	0/2

Общая сумма



0/11

 Решения Повторить