

Импульстің сақталу заңы (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/66c70f0a122e7d0002fc88c8>

PHYWE



Мұғалімдерге арналған ақпарат

Сипаттама

PHYWE



Зеңбірек

Станцияда жүк вагондары сырғанақтан шығып, қозғалмайтын вагондармен соқтығысады. Осыдан кейін барлық вагондар бастайдытөменде бірге айналу: жылдамдықты Импульстің сақталу заңы арқылы есептеуге болады.

Атыс кезінде зеңбіректің қайтарылуын Импульстің сақталу заңы (қозғалыс мөлшері) арқылы түсіндіруге және есептеуге болады.

Қосымша ақпарат (1/2)

PHYWE

Оқыту

мақсаты



Тапсырмалар



Алдын ала

білім



Оқушылар импульс пен энергияның сақталу заңы, сондай-ақ серпімді және серпімді емес соқтығысу ұғымымен таныс болуы керек.

1. Екі digicarts құрылғысымен серпімді соқтығысыңыз. Соққыға дейін және одан кейін жүйенің импульсі мен энергиясының өзгеруін талдаңыз.
2. Екі digicarts құрылғысын пайдаланып серпімді емес соқтығысуды жасаңыз. Соққыға дейін және одан кейін жүйенің импульсі мен энергиясының өзгеруін талдаңыз.

Бұл эксперимент импульс пен Ньютонның екінші заңы туралы алдын-ала білімді, сондай-ақ қандай дене жүйесін жабық жүйе деп атайтынын білуді талап етеді.

Қосымша ақпарат (2/2)

PHYWE

Принцип

**Импульс p**

$p = m \cdot v$ - массасы m және жылдамдығы v бар дене үшін

Импульстің сақталу заңы

$\dot{p} = \frac{dp}{dt} = F$ - Ньютонның екінші заңы

Соқтығысу түрлері немесе соқтығысу процестері

1. **Серпімді соқтығысу**-энергияны жылуға айналдырмай. Энергия тұрақты.
2. **Серпімді емес соқтығысу**-энергияны жылуға айналдыру. Энергия тұрақты емес.

Сыртқы күштер болмаған жағдайда жүйенің жалпы импульсі соққыға дейін және одан кейін тұрақты болып қалады. $p_{\text{vorher}} = p_{\text{nacher}}$

Қауіпсіздік нұсқаулары

PHYWE



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

PHYWE

Студенттерге арналған ақпарат



Мотивация

PHYWE



Бильярд

Физикадағы импульс дегеніміз не?

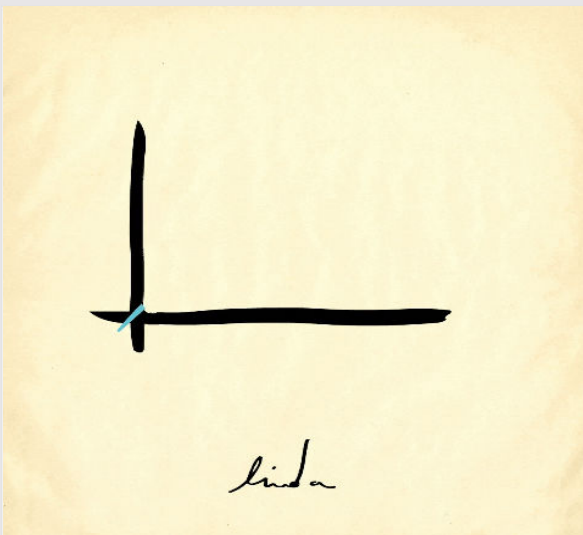
Бильярдта сіз ақ допты пайдаланып түрлі-түсті допты қалтаға салуға тырысасыз. Физикалық тұрғыдан бұл жағдай соқтығысуды білдіреді.

Бірақ бұл айнымалылардың барлығы қалай байланысты?

Бұл экспериментте сіз импульс пен энергияның сақталу заңы туралы білесіз, сонымен қатар серпімді және серпімді емес соқтығысуларды зерттейсіз.

Тапсырмалар

PHYWE



<https://giphy.com/>

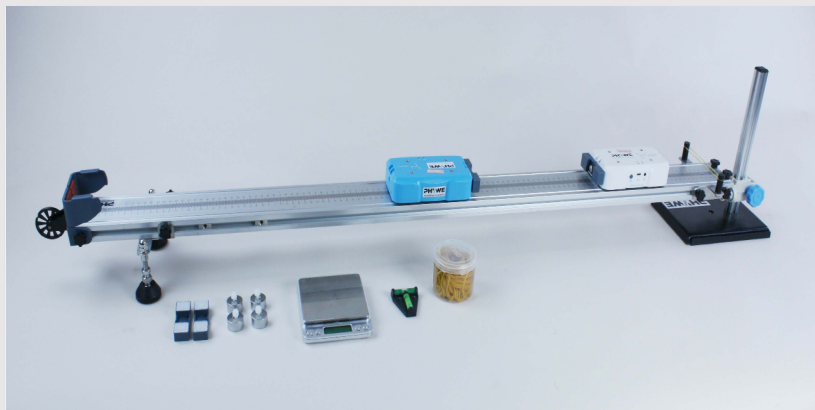
1. Екі digicarts құрылғысымен серпімді соқтығысыңыз. Соққыға дейін және одан кейін жүйенің импульсі мен энергиясының өзгеруін талдаңыз.
2. Екі digicarts құрылғысын пайдаланып серпімді емес соқтығысуды жасаңыз. Соққыға дейін және одан кейін жүйенің импульсі мен энергиясының өзгеруін талдаңыз.

Жабдық

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

Дайындық (1/3)

PHYWE

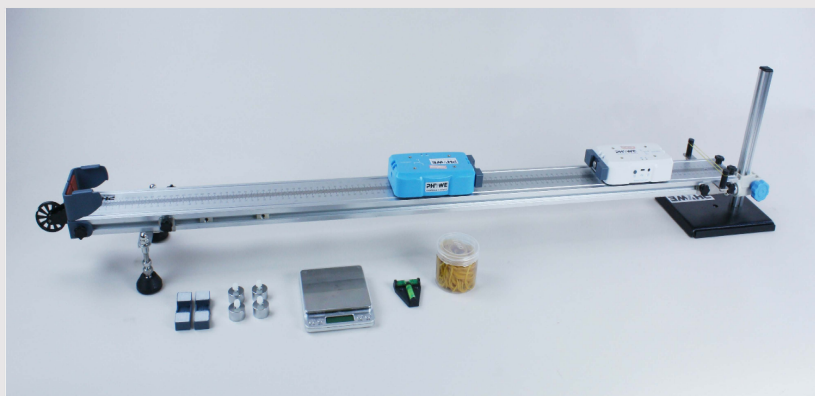


Шолу эксперименттік қондырғысы

- Жолды спираль деңгейімен көлденең күйге келтіріңіз. Содан кейін жолдың соңындағы резеңке жолақты қара цилиндрлерге тартыңыз.
- Әр DigiCart арбасына 50 г қосымша екі жүкті салыңыз және оларды пластикалық бұрандалармен бекітіңіз. Содан кейін екі арбаны да өлшеп, олардың массасын жазыңыз.
- Екі DigiCarts арбасының әрқайсысына магниттік бамперді орнатыңыз және оларды бұрандалармен бекітіңіз.

Дайындық (2/3)

PHYWE

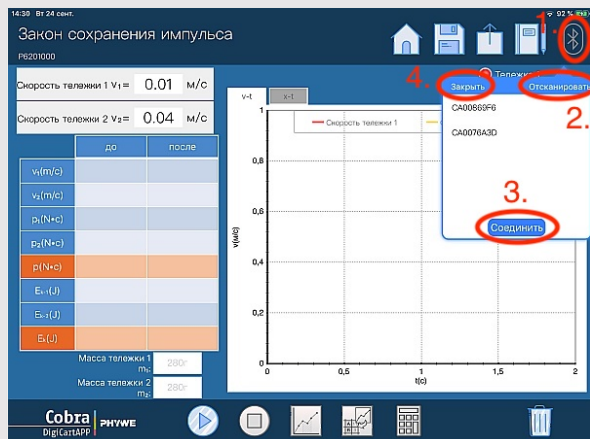


Эксперименттік қондырғы

- Екі DigiCarts арбасын да бамперлер бір-біріне қарама-қарсы болатындай етіп жолға қойыңыз: Солтүстік полюс солтүстік полюске, ал оңтүстік полюс Оңтүстік полюске сәйкес келеді (жақындаған кезде арбалар бір-бірін итеріп жіберуі керек).
- Digicart қолданбасын іске қосыңыз.
- Шолу мәзірінен Эксперимент 10 таңдаңыз. Өлшеу терезесі ашылады.
- Екі digicare құрылғысын да қолданбаға қосыңыз

Дайындық (3/3)

PHYWE

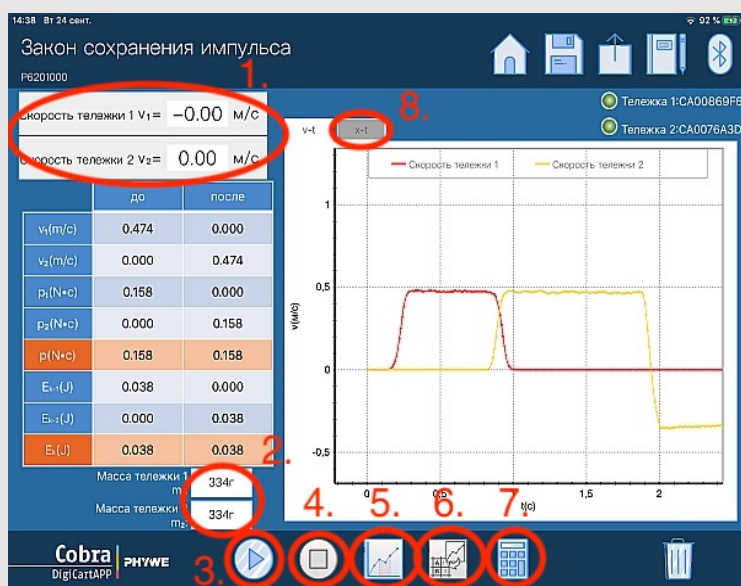


DigiCart-қа қосылу

- Ол үшін келесі әрекеттерді орындау қажет: кем дегенде 3 ұстап тұрыңыз ON қосқышы қосылу DigiCart. Қолданбада Bluetooth таңбасын пайдаланып қосылу терезесін ашыңыз (1.). Онда екі digicart құрылғысы да көрсетілуі керек. Егер сіз оны көрсете алмасаңыз, "Сканерлеу" түймесін басу арқылы тізімді жаңартыңыз (2.).
- Тізімнен DigiCart-ты бір рет таңдап, "қосылу" батырмасымен байланыс орнатыңыз (3.).
- Басқа DigiCart сияқты әрекет етіңіз.
- Енді терезені жабу түймесін басу арқылы қайтадан жасыруға болады (4.).

Жұмысты орындау 1 бөлім (1/4)

PHYWE

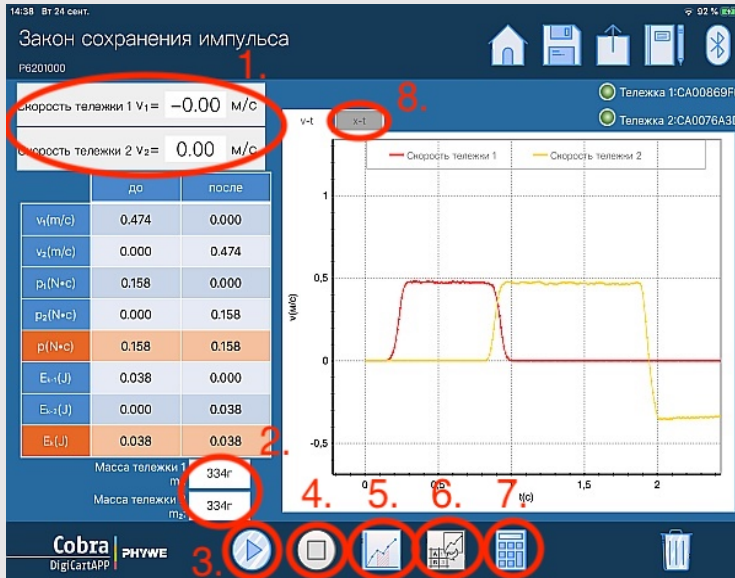


Серпимді соқтығысу

1. Суретте өлшеу процесінің қадамдары көрсетілген.
2. Жылдамдық индикаторы (1.) екі DigiCart арбасының жылдам жылдамдығын көрсетеді.
3. Өріске екі DigiCarts массасын енгізіңіз (2.).
4. Жолдың ортасына бір DigiCart арбасын орнатыңыз (арба 2). Басқа DigiCart арбасы созылған резеңке таспаға басылады, осылайша ол созылып, орнында ұсталады (арба 1).

Жұмысты орындау 1 бөлім (2/4)

PHYWE

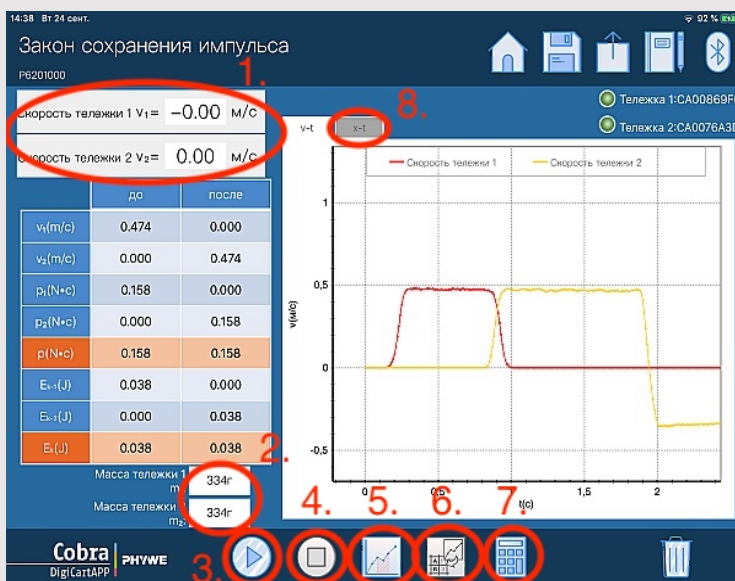


Маңызды: бамперлер әлі де бір - біріне қарайды, сондықтан солтүстік солтүстік полюске, ал оңтүстік оңтүстікке қарайды.

- "Өлшеуді Бастау" батырмасын басу арқылы өлшеуді бастаңыз (3.).
- 1 арбаны босатыңыз, сонда ол 2 арбаға қарай жылжи бастайды.
- "Өлшеуді Аяқтау" түймесін басу арқылы өлшеуді аяқтаңыз (4.) екінші digicart арбасы жолдың соңына жеткенде

Жұмысты орындау 1 бөлім (3/4)

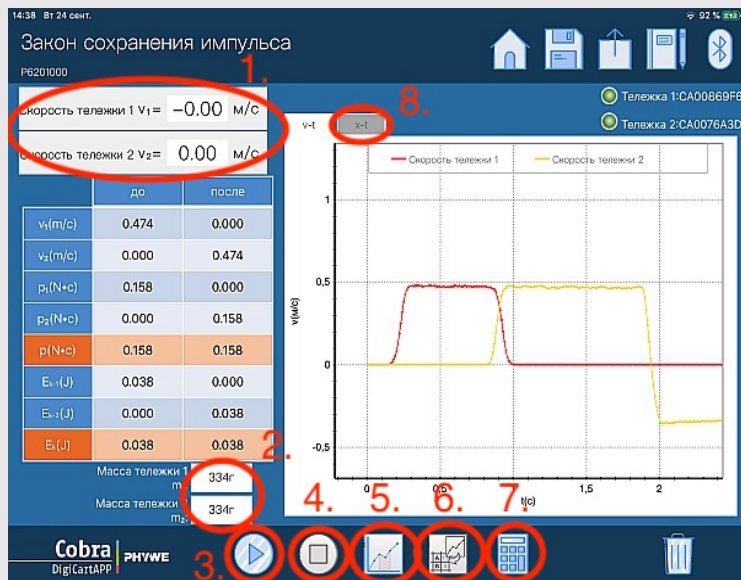
PHYWE



- "Өлшеу ауқымын таңдау" түймесін басыңыз (5.) соқтығысу орын алатын" жылдамдық-уақыт " диаграммасындағы диапазонды таңдау.
- Ол үшін диапазон соққыдан сәл бұрын басталып, соққыдан кейін көп ұзамай аяқталуы керек (суретті қараңыз). Таңдау саусақты аралықпен жүргізу арқылы жүзеге асырылады.
- "Сақтау" батырмасын басу арқылы өлшемді сақтаңыз (6.). Енді мәндерді сол жақтағы кестеге жазуға болады.
- Жалғасын "бағалау" бөлімінен оқыңыз.

Жұмысты орындау 1 бөлім (4/4)

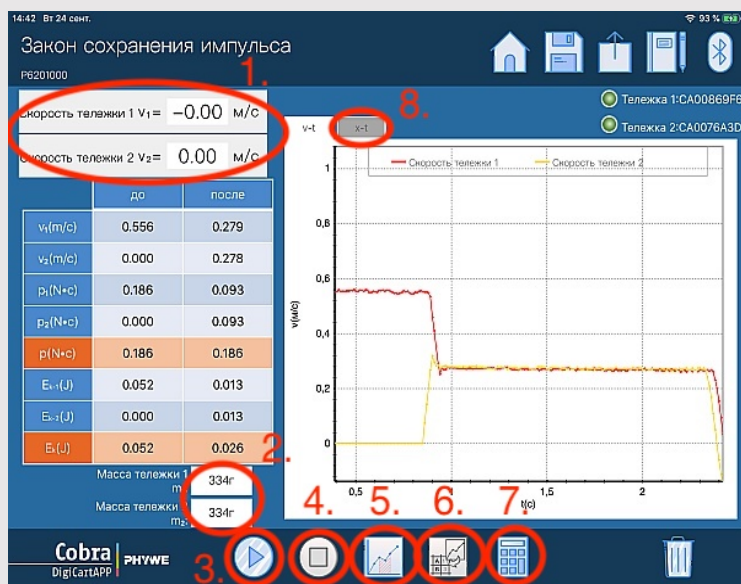
PHYWE



- Суретте бағалау кезеңдері көрсетілген.
- "Есептеу" батырмасын басыңыз (7.) кестені мәндермен толтыру үшін.
- Кестеде digicarts екеуінің де соқтығысқанға дейінгі және кейінгі V_1 және v_2 жылдамдықтары, сондай-ақ соқтығысқанға дейін және кейін есептелген p_1 және p_2 импульстары көрсетілген.
- Нәтиже-соққыға дейін және одан кейін екі арбаның жүйесінің жалпы импульсінің мәні (қызыл түспен белгіленген).

Жұмысты орындау 2 бөлім (1/4)

PHYWE

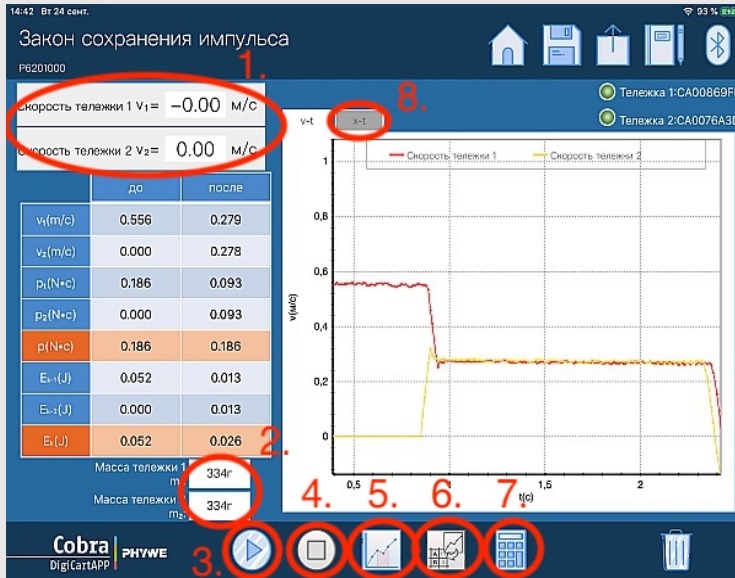


Серпимді емес соқтығысу

- Екі арбаның магниттік бамперлерін Velcro бамперлеріне ауыстырыңыз.
- Екі DigiCarts лездік жылдамдығы жылдамдық дисплейінде көрсетіледі (1.). Өрістерге екі DigiCarts массасын енгізіңіз (2.).
- Жолдың ортасына бір DigiCart арбасын орнатыңыз (арба 2). Басқа DigiCart тартылған резеңке таспаны орнында ұстау үшін басады (арба 1).

Жұмысты орындау 2 бөлім (2/4)

PHYWE



Маңызды: бамперлер әлі де бір-біріне қарайды. Соқтығысқан кезде олар Velcro бекіткішінің арқасында бір-біріне жабысады.

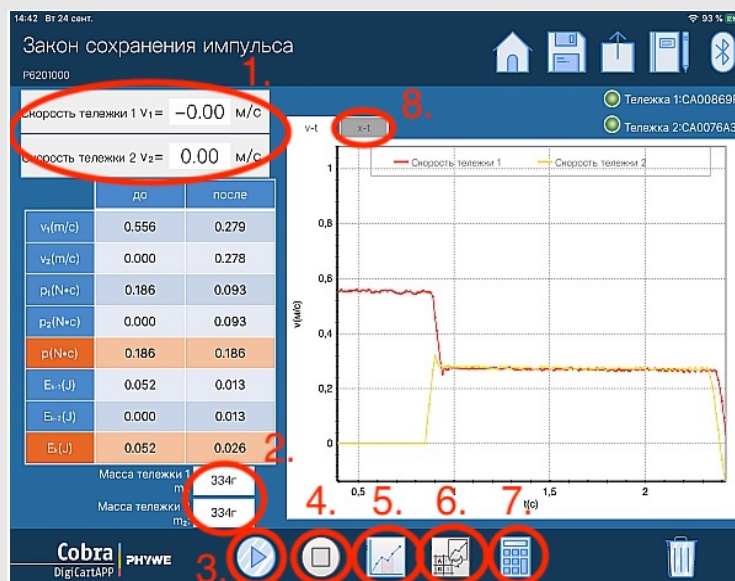
"Өлшеуді Бастау" батырмасын басу арқылы өлшеуді бастаңыз (3.).

1 арбаны босатыңыз, сонда ол 2 арбаға қарай жылжи бастайды.

"Өлшеуді Аяқтау" түймесін басу арқылы өлшеуді аяқтаңыз (4.) екінші digicart арбасы жолдың соңына жеткенде

Жұмысты орындау 2-бөлім (3/4)

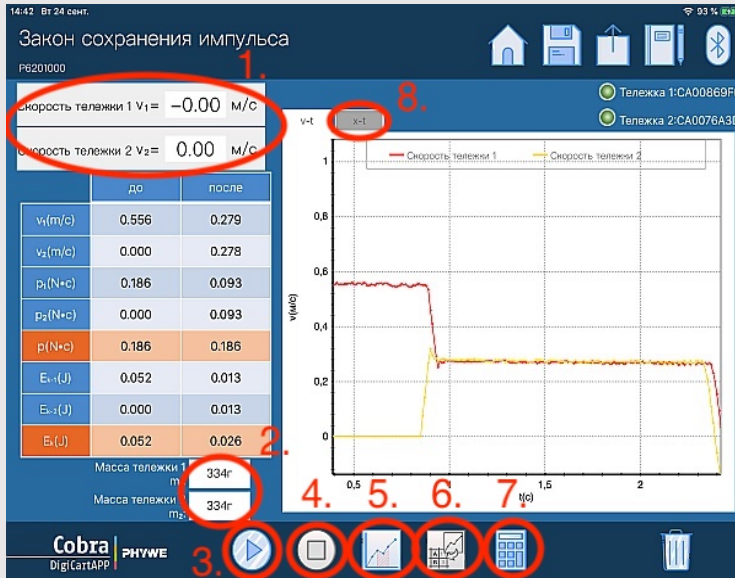
PHYWE



- "Өлшеу ауқымын таңдау" түймесін басыңыз (5.) соқтығысу орын алатын" жылдамдық-уақыт " диаграммасындағы диапазонды таңдау. Диапазон соққыдан сәл бұрын басталып, соққыдан кейін көп ұзамай аяқталуы керек (суретті қараңыз).
- Таңдау саусақпен аралықта жүргізу арқылы жүзеге асырылады.
- "Сақтау" батырмасын басу арқылы өлшемді сақтаңыз (6.).
- Енді мәндерді сол жақтағы кестеге жазуға болады.

Жұмысты орындау 2-бөлім (4/4)

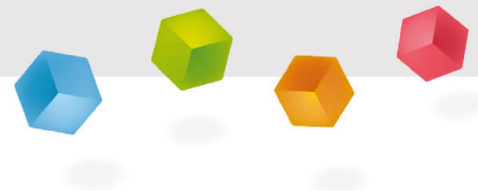
PHYWE



- Сонымен қатар, екі DigiCarts арбасының кинетикалық энергиясы соқтығысқанға дейін және одан кейін есептеледі. Нәтижесінде соқтығысқанға дейін және одан кейін екі арбаның да толық энергиясының мәні қызыл түспен бөлінеді.
- Диаграмманың үстіндегі "x - t" қойындысын басу арқылы (8.), сіз "координат-уақыт" диаграммасына ауыса аласыз. Диаграмманы пайдаланып DigiCarts қозғалысын қалпына келтіруге тырысыңыз.
- DigiCarts арбаларының әртүрлі массалары үшін серпімді және серпімді емес соқтығысуларды қайталаңыз, қосымша жүктерді арбаларға баскаша таратыңыз.

PHYWE

Хаттама



Тапсырма 1

PHYWE

Мәтіндегі бос орындарды толтырыңыз! (Серпімді соқтығысу)

Егер сіз жүйенің толық импульсінің мәндерін соқтығысқанға дейін және одан кейін салыстырсаңыз, олардың жақсы жуықтаумен табасыз. Жүйенің жағдайында да дәл осылай көруге болады. Ол соққыға дейін және одан кейін бірдей мәнге ие. Осылайша, денелер жүйесінің импульсі мен энергиясы .

☒ Проверьте

Тапсырма 2

PHYWE

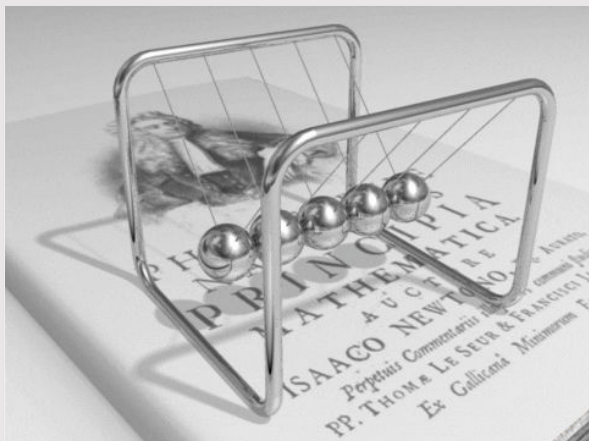
Мәтіндегі бос орындарды толтырыңыз! (Серпімді емес соқтығысу)

Егер сіз жүйенің толық импульсінің мәндерін соқтығысқанға дейін және одан кейін салыстырсаңыз, олардың жақсы жуықтаумен табасыз. Бірақ бұл жолы жүйенің қатысты емес. Ол соққыға дейін және одан кейін мәндерге ие. Осылайша, денелер жүйесінің импульсі , ал энергия болмайды. бар.

☒ Проверьте

Тапсырма 3

PHYWE

<https://giphy.com/>Импульсті қалай есептеу керек p ?

$$p = a \cdot v$$

$$p = m \cdot a$$

$$p = m \cdot v$$

Слайд

Оценка / Всего

Слайд 22: Қатынастар серпімді әсер

0/3

Слайд 23: Қарым-қатынасқа серпімді емес әсер ету

0/5

Слайд 24: Импульстік опциялар

0/5

Всего

 0/13

Решения



Повторите