

Dynamics Cart and Track System with Go Direct Sensor Cart

고무선 역학 실험장치

사용설명서



목 차

- 고무선 역학 실험장치 소개	3
- 구성품	3
- 수평 조절 지지대	4
- End Stop	4
- 로드 클램프	4
- Hoop Springs	4
- 추가 무게추	4
- 도르래와 브라켓	5
- 충돌 탭(Collision Tabs)	5
- 실험 일반 팁	6
- 추천 실험	6

고무선 역학 실험장치

(Order Code DTS-GDX and DTS-GDX-LONG)

Dynamic Cart와 트랙 시스템에는 역학과 운동학을 가르치는데 필요한 모든 장비들이 들어있습니다. 카트에는 기본적인 실험들을 수행할 수 있는 센서가 내장되어 실험 준비가 간단합니다.



구성품

- 고무선 역학센서 카트 2개 (녹색과 노란색)
- 1.2m 트랙
- 조절가능한 End Stop
- 도르래
- 도르래 브라켓
- 로드 클램프
- 고무선 센서카트 악세서리 키트

Dynamics Cart and Track System with Go Direct Sensor Carts and Long Track 제품은 위의 구성품과 같지만 1.2m 트랙 대신에 2.2m 트랙이 제공됩니다.

Go Direct Sensor Cart Information

연결방법, 호환 소프트웨어에 대한 정보 및 문제 해결 팁은 센서 카트 설명서를 참조하십시오.

주의: Vernier 제품은 교육용으로 설계되었습니다. 당사 제품은 생명 유지, 환자 진단, 제조 공정 제어와 같은 산업적인 테스트, 의료관련, 상업관련 프로세스에 사용될 수 없습니다.

· 수평 조절 지지대

트랙의 아래에 있는 중앙 홈에 지지대의 너트를 맞춰 트랙 안쪽으로 밀어 넣습니다. 원하는 높이대로 조절합니다. 운동 센서 브라켓을 설치하기 전에 조립합니다.



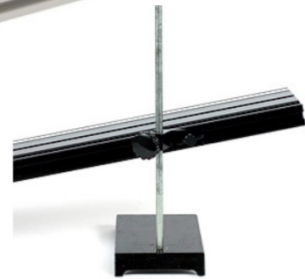
· End Stop

트랙 끝 부분 윗면의 슬롯으로 밀어 넣습니다. 원하는 위치로 이동합니다. 필요에 따라 End Stop에 자석을 넣을 수 있습니다. End Stop은 운동 센서 또는 Motion Encoder Receiver와 같은 트랙 끝에서 사용할 수 없습니다.



· 로드 클램프

링 스탠드로 트랙을 지지하는데 사용됩니다. 최대 12mm 로드까지 연결 가능합니다. 로드 클램프 너트를 트랙 측면에 삽입합니다.



· Hoop Springs

후프 스프링 범퍼는 카트와 고정 물체간의 충돌을 위해 설계되었습니다. 충돌 전후의 명확한 구별을 위해 이 스프링은 적시에 충돌을 분산시킵니다.

센서 카트의 힘센서 부분에 후프 스프링을 부착합니다. 가볍고 무거운 스프링은 서로 다른 충돌을 불러옵니다. 카트-카트 충돌 구성시에는 한 카트에는 고무 범퍼를 다른 카트에는 스프링을 설치합니다.

후프가 수평이 되도록 방향을 잡고 힘센서의 육각 나사에 플라스틱 너트 하나를 조입니다. 힘 센서에 있는 육각너트를 제거하지 마십시오.

· 추가 무게추

4개의 125g의 무게추는 역학 실험을 위해 카트 질량을 변경하는데 사용됩니다. 카트 질량은 280g이지만 자석, 벨크로, 센서, 인코더시스템 등으로 총 질량은 증가합니다. 따라서 질량이 중요시될 때에는 사용하는 카트의 무게를 측정하는 것이 가장 좋습니다. 4개의 무게추는 한 번에 하나씩 사용하거나 카트에서 여러 개를 부착하여 사용할 수 있습니다. 측면의 매스 트레이를 사용하면 센서를 제거하지 않고도 무게추를 추가할 수 있습니다. 카트를 양쪽에서 동일한 질량으로 균형을 맞출 필요는 없습니다.

· 도르래와 브라켓

트랙 끝 부분에 설치하여 사용자가 원하는 무게추와 실을 사용해 Half-AtWood 기계를 만들 수 있습니다. 운동 측정을 위해 포토게이트와 설치할 수 있습니다.

트랙의 하단 슬롯에 직사각형 너트를 넣고 조입니다. 포토게이트 없이 도르래 연결시에는 짧은 볼트를 사용합니다. 스트링 레벨 유지를 위해 도르래의 높이 조절이 필요하기도 합니다. 포토게이트를 연결하려면 플라스틱 포토게이트 마운트를 브라켓의 수직 부분 위로 미러눅습니다. 이 때 열린 슬롯이 바깥쪽과 위쪽을 향하게 합니다. 포토게이트를 마운트에 삽입하고 긴 볼트를 브라켓에 통과시켜 포토게이트에 볼트의 나사선이 들어가 도르래가 고정되게 합니다.



· 충돌 탭(Collision Tabs)

카트에는 자석과 벨크로가 제공됩니다. 자석은 카트의 힘 센서에 영향을 끼쳐 특정 실험에 방해가 될 수 있으므로 필요한 경우에만 자석을 설치합니다. 자석은 두 개의 카트에 같은 극성이 되도록 배치시켜 충돌 연구에 유용하게 사용됩니다. 이렇게 하면 카트가 서로 밀어내고 카트가 실제로 닿지 않게 충돌 실험을 조정할 수 있습니다. 이 충돌은 스프링이나 다른 종류의 접촉을 이용하는 충돌과는 달리 거의 탄성에 가깝게 됩니다.

탭에는 두 가지 면이 있습니다. 하나는 N으로 표시되고 나머지는 미팅합니다. 미팅한 면은 자석이 없는 탭에 벨크로를 부착해 사용하기 위한 것입니다. 충돌 탭은 어느 면이든 삽입할 수 있어 노출시키거나 숨길 수 있습니다. 자석없이 빠르게 실험을 진행하려면 충돌 탭을 제거하십시오.

End Stop에 자석을 고정시킬 수 있습니다. End Stop과의 저속 충돌만이 트랙에서 카트가 튕겨져 나가지 않게 합니다.

아래와 같이 End Stop에 자석을 설치합니다.

1. 카트 끝 면과 End Stop 면에 있는 눈물모양 마개를 빼냅니다.
2. 은색 자석의 N극이 바깥쪽을 향하게 마개에 자석을 삽입합니다.
3. 폼 플러그를 넣습니다.
4. 다시 마개를 카트와 End Stop에 끼운 후 나사를 조입니다.

나침반이 없어 자석의 극성을 알 수 없다면 다른 자석을 사용해 밀어내는지 끌어서 붙는지를 확인해 같은 같은 극성으로 맞춰 자석을 삽입합니다.

완전 비탄성 충돌 실험을 위해서는 자석없이 벨크로만 붙입니다. 카트의 왼쪽 끝면에는 벨크로의 까칠한 쪽을 붙이고 오른쪽 끝면에는 부드러운 쪽을 붙입니다. 벨크로를 붙일 때는 충돌 탭의 가운데에 잘 맞춰 붙입니다. 이렇게해야 충돌 시 서로 잘 붙어서 비탄성 충돌이 이뤄집니다.

· 실험 일반 팁

자석을 사용을 하지 않을 예정이면 자석을 끼우지 않도록 합니다. 힘센서가 카트에 작용하는 힘에 간섭이 생기게 됩니다.

자석은 매우 부드러운 충돌에 맞게 설계되었습니다. 카트가 너무 빨리 움직이면 자기력으로 인해 카트가 트랙에서 튕겨져 나갑니다. 이런 일이 발생되면 카트의 초기 속도를 낮추도록 합니다.

트랙을 깨끗하게 유지합니다. 이물질이 있으면 카트가 부드럽게 나가지 못합니다.

초기 설정보다 더 낮은 속도와 더 낮은 경사에서 사용합니다. 물리 법칙은 작은 범위에서도 동일하게 발생하며 센서는 충분히 정확하게 측정됩니다.

· 추천 실험

카트 가속도 측정

경사로에서 카트의 기본 운동을 연구할 수 있습니다. 소프트웨어에서 제공하는 Physics with Vernier 폴더의 Experiment 3에서 물체와 경사로 실험을 할 수 있습니다. 이 것을 반복해 Experiment 4에서는 갈릴레오 실험 g값을 구할 수 있습니다.

뉴턴의 제 2법칙

인코더 카트의 힘센서를 사용해 적용된 힘과 가속도를 기록합니다. 이 둘은 비례할 것입니다. 또는 리시버가 연결된 트랙 반대편 끝에 무게추, 도르래를 연결해 half-Atwood 기계를 만듭니다. 매달린 무게추의 질량을 함수에 대입해 인코더 카트의 가속도를 측정합니다.

카트의 마찰과 가속도

마찰 패드(DTS-PAD)를 추가 구입해 인코더 카트에 부착하여 다양한 마찰력을 측정합니다.

Momentum-Impulse

내장된 힘센서와 후프 스프링을 사용해 운동량과 충격량 관계를 관찰합니다. End Stop을 설치하고 후프 스프링을 힘센서에 부착한 다음 카트를 End Stop에 충돌시킵니다. 위치가 나타난 실험 그래프에서 들어오고 나가는 속도를 기록하여 힘 vs 시간 그래프 아래를 적분하여 impulse 값을 찾습니다.

에너지의 보존

두 카트 사이의 충돌로 인한 에너지 변화를 측정합니다.

모멘텀 보존

두 카트 사이의 충돌로 인한 모멘텀 변화를 기록합니다. 다른 종류의 충돌도 실험합니다: 탄성, 비탄성, 완전비탄성

추가구매 추천 약세서리

Bumper Launcher Kit (order code BLK)




DTS Cart Friction Pad (order code DTS-PAD)

Optics Expansion Kit (order code OEK)

Color Mixer (order code CM-OEK)

Diffraction Apparatus (order code DAK)



-  전 화 02-929-1110
-  팩 스 02-929-0966
-  홈페이지 www.koreasci.com
-  이 메 일 info@koreasci.com