

Leerdoel

- Onderzoeken wat er gebeurt met opgeslagen energie in een elastisch systeem.
- Een functie bepalen voor de kinetische energie van een bewegende massa.

MATERIALEN

Vernier data-collectie interface

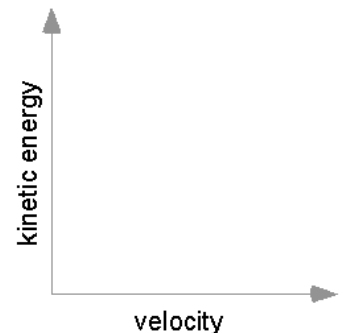
Vernier Bumper en Launcher kit met veer 34N/m (aanbevolen)

Vernier Photogate

Vernier Cart met Cart Picket Fence

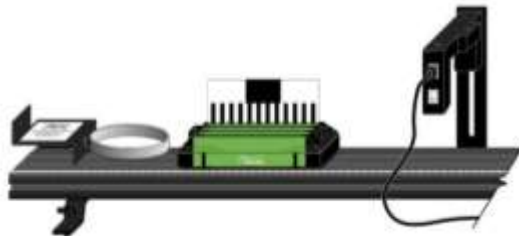
ONDERZOEK VOORAF

1. Onderzoek hetzelfde elastische systeem als in het vorige experiment. Verander de lengte van de veer en lanceer er het karretje mee. Bekijk de snelheid.
2. Schets een voorspellende grafiek van de kinetische energie tegen de tijd. Ga er van uit dat alle energie van de veer wordt overgebracht op het wagentje.



PROCEDURE

Maak de opstelling voor je experiment volgens onderstaande tekening. Bedenk hoe je wrijvingsenergie van de baan op kunt heffen. Noteer de veerconstante k van de veer. Zorg er voor dat de fotogate de snelheid van het karretje direct meet na het lanceren met de veer.



5. Bepaal de totale massa van het karretje met alle gekoppelde accessoires.
6. Start de meting met de juiste instelling voor LabQuest of Logger Pro



7. Noteer handmatig de veranderingen in snelheid (x) bij verschillende lengtes van de veer.
8. Voer per veerlengte meerdere metingen uit en bewaar de 3 meest consistente metingen. Let bij het aflezen van de lengte op het vermijden van eventuele parallaxfouten.

EVALUATIE

1. Maak een nieuw bestand in Logger Pro. Voeg de kolommen x (veerlengte), v_1 , v_2 , v_3 toe (gemeten snelheden)
2. Maak de berekende kolommen v gemiddeld, Elastische energie (E_e) aan met behulp van wat je weet over Logger Pro. Voer alle data in. Neem ook de waarde (0,0) op. Vraag eventueel hulp als je hier niet uit komt.
3. Bespreek hoe de energie die in de veer zat is opgeslagen in het systeem. Maak een nieuwe handmatige kolom aan en voer de waarden voor de kinetische energie in.
4. Maak een grafiek van kinetische energie vs. gemiddelde snelheid.
5. Schrijf een vergelijking welke de relatie tussen de kinetische energie en de gemiddelde snelheid beschrijft.
6. Als de grafiek niet lineair is onderzoek je eerst wat het lineaire verband is. Let hierbij goed op de eenheden!
7. In het vorige experiment is de SI eenheid voor energie gedefinieerd als Joule (J).
8. Druk op basis van dit gegeven en je experiment de Joule uit in zijn basiseenheden (kg, m en s) Vereenvoudig zoveel mogelijk de eenheden van je gevonden helling.
9. Maak een kort verslag van de analyse van je data inclusief de originele en de gelineariseerde grafiek met de vergelijking voor de beste fit. Noteer ook de massa van het systeem. Vergelijk in de discussie je resultaten met de andere groepen in de klas.
10. Als een grootheid (in dit geval kinetische energie) bestaat uit meer dan 1 variabele, wordt de helling meestal gerelateerd aan de variabele die tijdens het experiment constant is gehouden. Beschrijf de relatie tussen de helling van de grafiek en de massa van het systeem.
11. Schrijf een algemene vergelijking voor de relatie tussen de kinetische energie van een massa en zijn snelheid.

UITBREIDING

1. Veronderstel dat de je een veer gebruikte met een veerconstante k van 15,0 N/m om een lichter (250 g) karretje te lanceren. Als de veer 0,02 m wordt ingedrukt, wat is dan de snelheid van het karretje direct na lancering?
2. Wat gebeurt er met de snelheid als in het vorige voorbeeld de veer 2x zo ver wordt ingedrukt? Leg uit.
3. Stel dat je last hebt van wrijving en 20% van de elastische energie gaat hier aan verloren, wat wordt dan de snelheid van het karretje?