

Stød på kørebane

Når ting støder sammen ændrer de hastighed. Nogle gange går de også i stykker eller ændrer form. I dette forsøg skal vi se på, hvad der sker, når to ting støder sammen på en relativt fredelig vis, et såkaldt elastisk stød. For elastiske stød gælder det, at den kinetiske energi og bevægelsesmængden er bevaret. Begge dele afhænger udelukkende af massen og hastigheden, hvilket betyder at sammenstødet må ske på en helt bestemt måde. For nemheds skyld begrænser vi os til en dimension.

Materialieliste

Kørebane m. to målestribes
To vogne
To afstandsmålere
LabQuest Mini
Lodder til vogne
Vægt



Fremgangsmåde

1. Placér de to afstandsmålere i hver deres ende af kørebanen
2. Slut afstandsmålerne til LabQuest Mini som sluttes til computeren
3. Vej vognene og notér masserne
4. Placér de to vogne på kørebanen med bluetooth senderen pegende den rigtige vej
5. Sørg for at magneterne for enden af vognene frastøder hinanden
6. Mål på vognene mens de kører mod hinanden
7. Vej to af lodderne og placer dem i en af vognene
8. Mål på vognene mens de kører mod hinanden
9. Gentag forsøget nogle gange med forskellige masser i hver vogn og forskellige hastigheder

Resultatbehandling

Det antages, at der er tale om elastiske stød mellem vognene. Dermed vil både den kinetiske energi og bevægelsesmængden være bevaret. Da massen og hastigheden for begge vogne kendes før og efter sammenstødene kan det beregnes, hvor godt denne antagelse passer på forsøget ved at lave en procentuel sammenligning af både kinetisk energi og bevægelsesmængde før og efter sammenstødene. Det kan her være relevant at sammenligne for store og for små hastigheder og masser.

Perspektiv

Som oftest vil der ikke være tale om et elastisk stød, når to ting støder sammen. Det betyder, at den kinetiske energi ikke er bevaret. Den tabte energi omdannes som regel til varme eller deformationer, dvs. ændringer i formen. I forbindelse med retstekniske prøver har man udviklet et katalog over deformationer af forskellige biler og den tilsvarende energi, der er afsat i deformationen. På den måde kan man ved ulykker sammenligne med kataloget og derudfra anslå, hvor hurtigt bilen har kørt før sammenstødet.

Stød på kørebane

Forsøg	1	2	3	4	5	6
m_1 (kg)	0,580	0,580	0,580	0,829	0,829	0,829
m_2 (kg)	0,580	0,580	0,580	0,829	0,829	0,829
$v_{1,start}$ (m/s)	0,425	0,000	0,405	0,351	0,000	0,397
$v_{2,start}$ (m/s)	0,001	0,548	0,464	0,000	0,453	0,297
$v_{1,slut}$ (m/s)	0,034	0,554	0,483	0,053	0,436	0,315
$v_{2,slut}$ (m/s)	0,381	0,000	0,422	0,308	0,028	0,415

Opgaverne på denne side handler om forsøget med stød på en kørebane.

Til venstre kan du se en tabel, der viser hvordan dine målinger kunne se ud.

Spørgsmålene i boksen nedenfor svarer til de beregninger du skal lave med dine egne resultater.

Forståelsesspørgsmålene nederst til venstre kan du bruge til at teste om du har forstået teorien.

Opgaver med datamateriale

1. Ved udførelse af forsøget er der målt på to vogne af seks omgange. I de første tre forsøg kørte først den ene vogn mod den anden, som var stillestående, dernæst omvendt og til sidst kørte de begge mod hinanden. Efter de første 3 gange blev der tilføjet ekstra vægt på begge vognene og forsøgene blev gentaget. De målte værdier kan aflæses i tabellen ovenfor. Beregn bevægelsesmængderne for hvert forsøg før og efter sammenstødet.
2. Beregn tabet i bevægelsesmængde i forbindelse med sammenstødene for hvert forsøg.
3. Beregn det procentvise tab i bevægelsesmængde for hvert forsøg.
4. Beregn tabet i kinetisk energi i forbindelse med sammenstødene for hvert forsøg.
5. Beregn det procentvise tab i kinetisk energi for hvert forsøg.
4. Kommentér på dine resultater.

Forståelsesspørgsmål

1. Er der tale om elastiske eller uelastiske stød i dette forsøg?
2. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
3. Hvordan kunne man have minimeret de fejlkilder, du beskrev ovenfor?
4. Hvad ville der ske, hvis kørebanen havde en hældning?
5. Hvordan kunne man tage højde for det?

Hverdagsperspektiv

Når du spiller rundbold svinger du et bat, der har en relativt stor masse set i forhold til tennisbolden. Efter sammenstødet mellem bold og bat bevæger bolden sig meget hurtigere end battet gjorde før sammenstødet netop pga. masseforholdet.

Når du griber bolden er det omvendt sådan, at du vejer væsentligt mere end bolden og derfor ikke begynder at bevæge dig af sammenstødet.