

Hot wheels

Den samlede mængde energi i et isoleret system er altid bevaret. Det er bare aldrig helt muligt at isolere et system, så noget af energien vil altid blive omdannet til andre energiformer som f.eks. varme. I denne øvelse skal du optimere et forsøg ved at minimere den energi, der omdannes fra mekanisk energi.

Materialeliste

Racerbane med loop
Modelbiler
Diverse redskaber til optimering
Lineal
Kamera



Fremgangsmåde

1. Opstil racerbanen med loopet
2. Find den laveste højde, en modelbil kan slippes fra og stadig nå rundt i loopet
3. Se om du kan finde en anden modelbil, der kan slippes fra en lavere højde
4. Find på andre måder, at optimere forsøget, så bilen kan slippes fra en lavere højde
5. Sørg for at linealen kan ses i billedet og at kameraet står stille
6. Film en modelbil, der kører gennem den optimerede bane med kameraet.

Resultatbehandling

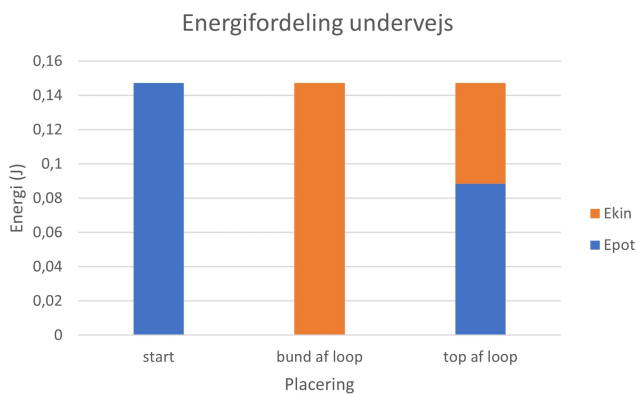
Undervejs skal det noteres hvilke faktorer, der er blevet forsøgt optimeret, hvorfor de forventes at have en indflydelse og resultatet af optimeringen. Notér også den laveste højde, modelbilen kan slippes fra og størrelsen på loopet.

Filmen af modelbilen, der kører gennem banen, skal importeres til LoggerPro, hvor modelbilens fart og højde som funktion af tiden beregnes. Ud fra de beregnede værdier findes den potentielle, kinetiske og mekaniske energi som funktion af tiden og indtegnes i ét koordinatsystem.

Perspektiv

Når en bil bremser, skal den kinetiske energi omdannes til en anden form for energi. Langt størstedelen omdannes til varme. Det kan f.eks. få dækkene til at smelte, hvilket er hvad, man ser i form af bremsespor. Bremsernes evne til at bremse bliver som regel lavere, jo varmere de er. Det kan særligt være et problem for tunge lastbiler på vej ned ad bakker. Derfor har man i nogle lande måttet lave særlige nødafkørselsramper for løbske lastbiler, der ender op ad bakke, for at bremse lastbilerne helt.

Hot wheels



Opgaverne på denne side handler om forsøget med hot wheels.

Til venstre kan du se en graf, der viser, hvordan dine resultater 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 blev højden af loopet målt til 30 cm og den laveste starthøjde til 50 cm. Det antages at bilen vejede 30 g. Hvor stor var den mekaniske energi i forsøget? Angiv dit svar i joule.
2. Hvor stor var den potentielle energi ved starthøjden?
3. Hvor stor var den kinetiske energi i bunden af loopet?
4. Hvor stor var den potentielle energi i toppen af loopet?
5. Hvor stor var den kinetiske energi i toppen af loopet?
6. Lav et søjlediagram over den kinetiske og potentielle energi for de tre positioner.
7. Teoretisk set skal kvadratet på hastigheden af bilen i toppen af loopet være mindst lige så stor som produktet af tyngdeaccelerationen og radius af loopet. Vis, at det er teoretisk muligt for bilen at komme rundt i loopet.
8. Beregn den laveste højde, bilen teoretisk set kunne slippes fra.

Forståelsesspørgsmål

1. Hvornår kører bilen hurtigst på banen?
2. Hvad ville der ske, hvis bilen var dobbelt så tung?
3. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
4. Hvordan kunne man have minimeret de fejlkilder, du beskrev ovenfor?
5. Hvorfor falder bilen ikke ned i toppen af loopet?
6. Hvad ville der ske, hvis loopet ikke var cirkulært, men i stedet en smule sammenpresset, så det blev højere?

Hverdagsperspektiv

I de fleste rutschebaner bliver der kun tilført energi til vognen i begyndelsen, hvor man bliver trukket op til toppen af den højeste bakke. Herfra går det skiftevis op og ned. Da der er et meget lavt energitab undervejs, kan rutschebanen køre ret langt på denne ene tilførsel af energi. For at komme rundt i et loop skal starthøjden være mere end halvanden gang højden af loopet. Faktisk skal der en del mere til, da loopet ikke er cirkulært, da det giver en for stor acceleration, der kan lede til piskesmæld.