

Skråplan uden gnidning

En fuldstændig gnidningsfri situation findes ikke, men vi kan komme tæt på. Når du glider på en isglat vej er det fordi gnidningskoefficienten er meget lille.

Et brugbart redskab, når man skal analysere mekaniske processer, er frit legeme diagrammer. I denne øvelse skal du se på en situation, hvor gnidningskoefficienten er neglicibel og et frit legeme diagram kan benyttes til at beregne den resulterende kraft og dermed acceleration af en vogn.

Materialeliste

Kørebane
Vogn
Afstandsmåler
Vægt
Vaterpas
Lineal



Fremgangsmåde

1. Indstil kørebanen så den er i vater
2. Tilslut afstandsmåleren til din computer og tænd for LoggerPro
3. Hæv den ene ende af kørebanen
4. Mål hvor meget du har hævet banen
5. Mål hvor langt der er på kørebanen mellem de to kontaktpunkter
6. Lad vognen køre ned ad kørebanen, mens du måler med afstandsmåleren i modsatte ende
7. Gentag punkt 6 5 gange og gem dine målinger
8. Hæv kørebanen yderligere og mål igen hvor meget den er hævet
9. Gentag igen punkt 6 5 gange og gem dine målinger
10. Gentag punkt 8 og 9 til du i alt har lavet 5 måleserier for 5 forskellige vinkler

Resultatbehandling

Ud fra højdeforskellen og længden af banen kan du finde vinklen, som banen hælder med. Hvis du opstiller et frit legeme diagram, kan du ved vektoraddition finde den resulterende kraft på vognen og derfra den forventede acceleration.

Denne teoretiske acceleration sammenlignes med den eksperimentelle acceleration målt i LoggerPro.

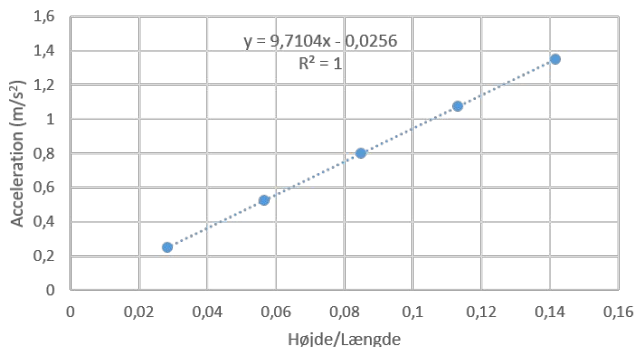
Perspektiv

Gnidning er noget, der forekommer mellem to overflader, der rører ved hinanden. For at undgå det energitab, der forekommer ved gnidning, har man bl.a. eksperimenteret med såkaldte luftpudebåde (hovercrafts), der holder sig svævende ved at blæse store mængder luft ud under sig.

Udfordringen her har dog vist sig at være den mængde energi, der skal til for at holde luftpudebådene svævende.

Skråplan uden gnidning

Acceleration som funktion af højde per længde



Opgaverne på denne side handler om forsøget med skråplan uden gnidning.

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 er en bane med en længde på 1,06 m blevet hævet med 3 cm af gangen. Beregn forholdet mellem højderne og længderne for de fem måleserier.
2. De gennemsnitlige accelerationer ved hver af de fem højder var henholdsvis 0,250, 0,524, 0,799, 1,073 og 1,349 m/s². Lav et diagram med accelerationen som funktion af forholdet mellem højde og længde.
3. Lav regression på resultaterne og bestem tyngdeaccelerationen.
4. Beregn den procentvise afvigelse mellem den eksperimentelle og teoretiske tyngdeacceleration.

Forståelsesspørgsmål

1. Forklar sammenhængen mellem højden, længden og accelerationen.
2. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
3. Hvordan kunne man minimere fejlkilderne?
4. Hvad ville ændre sig, hvis der var gnidning?
5. Ville forsøget virke bedre med en tungere vogn?
6. Hvad ville der ske, hvis man gav vognen en starthastighed op ad skråplanet?

Hverdagsperspektiv

Der er en meget lille gnidning mellem ski og sne. Dette udnytter man, når man står på ski. Ved at krydse på tværs af en løjpe ændrer man sin rute til en med en fladere hældning og dermed en mindre acceleration.

Ved at lægge vægten på fjeldsiden af skien ændrer man ikke på gnidningskraften, da denne ikke afhænger af kontaktfladens areal. Samtidig sørger man for, at man falder på en mere sikker måde, hvis uheldet er ude.