

Lärohandledning och facit

## Rutschebanen

- *Fart och matematik med nöjesparkens populäraste attraktion*

**Årskurser:** 7–9

**Attraktioner:** Rutschebanen

**Eleverna ska själva ta med ett måttband per grupp för att lösa uppgiften.**

### Syfte:

Uppgifterna togs fram i samband med Rutschebanens 100-årsdag, och fokus ligger på att öva multiplikation och arbeta med trigonometri. Tanken med uppgifterna och försöket med friktionsmotstånd är också att de ska väcka elevernas nyfikenhet, träna deras observationsförmåga och det naturvetenskapliga tänkandet, enligt vilket man utifrån observationer kommer fram till en hypotes om orsakssammanhang.

### Före Tivoli-besöket

Gå gärna igenom uppgifterna med eleverna och svara på eventuella frågor innan de ska göra uppgifterna på Tivoli.

### På Tivoli

I uppgift 1 ska grupperna åka Rutschebanen två gånger – en gång ska de sitta längst fram och en gång längst bak. Om det är mycket folk kan gruppen dela sig så att några sitter längst fram och några sitter längst bak, och sedan kan de berätta för varandra hur det kändes. Det bästa är dock om alla får känna hur det känns i kroppen längst fram och längst bak. De ska också försöka formulera varför de tror det kändes olika under de två åkturerna.

I uppgift 2 ska de hitta ett ställe där de kan se hur många tåg som åker förbi på 10 min. De kan inte stå uppe vid själva Rutschebanen. Sin observation ska de använda när de senare gör beräkningarna på uppföljningsbladet.

Till sist ska de gissa vad personen i mitten gör.

Inför trigonometriuppgiften ska de dela upp sig i grupper om minst 3, och vi rekommenderar att de gör minst 3 olika mätningar.

### Efter Tivoli

#### Uppföljningsblad 2

Undersökningen av friktionsmotstånd kräver tillgång till en rak och slät rutschkana. Om det inte finns en sådan kanske det går att sätta upp en glidbana på skolgården och göra undersökningen där.

Kort om friktionsmotstånd: Friktionsmotståndet beror naturligtvis på hur ytan på ett material är. En mycket jämn och glatt yta ger mindre friktion än en ojämn och skrovlig yta. Det beror helt enkelt på att det som sticker ut på det ena materialet fastnar i fördjupningarna på det andra, och det krävs extra kraft för att få materialen att lossa från varandra.

Presentera begreppet friktionsmotstånd och tillvägagångssättet för eleverna innan de gör försöket. Nedan finns facit.



## Facit

### Uppgift 1

Alla kanske inte har kommit fram till det som står nedan, men det är förklaringen till att det känns olika beroende på om man sitter längst fram eller längst bak.

Vagnsetets hastighet ändrar sig under turen i Rutschebanen, och alla vagnarna i vagnsetet håller hela tiden samma hastighet.

Den bakersta vagnen rör sig dock snabbare nedför backen än den främsta vagnen. Den blir nämligen dragen nedför backen av vagnarna framför. Därför känns det som att det går snabbast nedför backen i den bakersta vagnen.

Den främsta vagnen rör sig snabbare uppför backen än den bakersta vagnen. Den blir nämligen skjuten framåt och uppåt av de bakomliggande vagnarna som fortfarande är på väg nedför. Därför känns det som att det går snabbast uppför backen i den främsta vagnen.

### Uppgift 2 och uppföljningsblad 1

Hur många tåg som eleverna räknar till på 10 minuter kommer förmodligen att variera. Antalet beror också på om det är mycket eller lite folk i parken, och därför anges i facit nedan intervall för en livlig respektive lugn dag med 5–9 vagnar på 10 minuter.

1. 30–54 gånger
2. 360–648 gånger
3. 225 km–405 km
4. 178–99 dagar

Beräkningarna ovan bygger på att vagnen kör utan avbrott oavsett väder, reparationer och annat som kan stoppa vagnen en kortare eller längre tid.

Sista frågan finns med som bonusinfo med anledning av 100-årsjubileet, och har också samband med den sista frågan på uppföljningsblad 2. Personen ifråga bromsar vagnarna när de kör uppför backen. Det krävs viss övning så att man inte bromsar för mycket, för då når vagnarna inte upp till toppen, men inte heller för lite för då kan de spåra ut under nedfarten. Det finns bara 7 bergochdalbanor i världen som fortfarande körs med en person som bromsar.

### Uppgift 3 – Berget och uppföljningsblad 1

Vinkel A är ca 30 grader

Berget är 26,2 m högt

Det kommer förmodligen att vara stora skillnader mellan elevernas resultat.

Det kan leda till intressanta samtal med eleverna om varför resultaten skiljer sig åt och vilka faktorer det kan bero på.

- Till exempel ögats placering vid stolpen – en liten ändring kan ha stor betydelse för resultatet.
- Kunde de mäta den exakta höjden på person 2 (inkl. skosulor och hår som står upp)?
- Den allmänna osäkerheten när måttband används.
- Vidare ska avståndet från person 2 till stolpen mätas från mitten av person 2:s fot. Man utgår från att huvudet är placerat rakt ovanför fotens mitt, något som också kan vara en osäkerhetsfaktor.

Det är viktigt att göra tre olika mätningar för att kunna visa på de olika osäkerhetsfaktorerna.

## Uppföljningsblad 2

1. Den snabbaste turen ska gärna visa sig vara den som den tyngsta klossen inslagen i stanniolpapper gör på en blöt bana.
2. Mindre beröringsyta, större lutning på rutschkanan/glidbanan.
3. När det regnar minskar friktionsmotståndet i Rutschebanen och vagnarna kör snabbare. Om det regnar mycket och banan och vagnarna blir blöta körs inga turer eftersom det inte längre går att bromsa vagnarna tillräckligt och det därför finns risk för urspårning.

