

Lærervejledning og facit

Rutschebanen

- *Fart og matematik med Havens mest populære forlystelse*

Klassetrin: 7. – 10. klasse

Forlystelser: Rutschebanen

Eleverne skal selv medbringe et målebånd pr. gruppe til denne opgave.

Formål

Opgaverne er udarbejdet i forbindelse med Rutschebanens 100 års fødselsdag i 2014, og der er fokus på træning af multiplikation og arbejdet med trigonometri. Derudover skal opgaverne og forsøget med gnidningsmodstand også gerne pirre elevernes nysgerrighed, træne deres observationsevne og den naturvidenskabelige tankemåde, hvor man på baggrund af observationer kommer med et gæt(hypotese) på årsagssammenhænge.

Før Tivoli-turen

Gennemgå gerne opgaverne inden turen så eleverne, inden de slippes løs i Tivoli, har læst opgaverne igennem og fået afklaret evt. spørgsmål.

I Tivoli

I opgave 1 skal grupperne prøve Rutschebanen to gange - en gang hvor de sidder i forreste vognsæt og en gang, hvor de sidder i bagerste. Hvis der er mange mennesker, må gruppen dele sig, så nogen sidder forrest og nogen bagerst og derefter fortælle hinanden og skrive ned, hvordan det føltes. Det optimale er dog, hvis de alle sammen mærker forskellen på egen krop. De skal også prøve at formulere hvorfor, de tror, der er forskel på, hvordan de to ture føles.

I opgave 2 skal de finde et sted, hvor de kan holde øje med hvor mange vogntog, der kører af sted på 10 min. De kan ikke stå oppe ved selve Rutschebanen. Den observation skal de bruge, når de skal i gang med beregningerne på efterbehandlingsarket.

Til sidst skal de komme med et gæt på, hvad manden/kvinden i midten laver.

Til trigonometri opgaven skal de være i grupper på mindst 3, og vi anbefaler, at der laves mindst 3 forskellige målinger.

Efter Tivoli

Efterbehandlingsark 2

Forsøget med gnidningsmodstand kræver, at det er muligt at finde en rutsjebane uden knæk og buer. Kan det ikke lade sig gøre, kan det måske lade sig gøre at opsætte en sliske i skolegården og her lave forsøget.

Ganske kort om gnidningsmodstand: Gnidningsmodstand har naturligt nok noget at gøre med, hvordan overfladen på et materiale er. En meget glat og jævn overflade vil give mindre friktion(gnidningsmodstand) end en ru og nubret overflade. Det skyldes ganske enkelt, at fremspring på det ene materiale falder ned i fordybninger på det andet, så det kræver ekstra kræfter at trække dem fri af hinanden.

Inden forsøget igangsættes Introduceres begrebet gnidningsmodstand for eleverne og fremgangsmåden i forsøget gennemgås. Se nedenstående for facit på slutspørgsmål



Facit

Opgave 1

Måske er alle ikke nået frem til nedenstående, men her er forklaringen på hvorfor, det ofte føles forskelligt om man sidder forrest eller bagerst.

Hastigheden af vognsættet ændrer sig naturligvis i løbet af turen på Rutschebanen – og alle vognene i vognsættet har hele tiden den samme hastighed.

Den bagerste vogn bevæger sig dog hurtigere ned ad bakken end den forreste vogn. Den bliver nemlig trukket ned ad bakken af de forankørende vogne. Derfor føles den bagerste vogn vildest ned ad bakken.

Den forreste vogn bevæger sig hurtigere op ad bakken end den bagerste vogn. Den bliver nemlig skubbet frem og op af de bagvedkørende vogne, som til dels stadig kører nedad. Derfor føles den forreste vogn vildest op ad bakke.

Opgave 2 og efterbehandlingsark 1

Det vil sandsynligvis variere lidt, hvor mange vogntog eleverne tæller på de 10 min. Det vil også afhænge af travlhed, hvor mange vogne, der kører på de enkelte dage, derfor er nedenstående facit angivet i nogle intervaller beregnet på en travl og en stille dag med henholdsvis 5-9 vogne på 10 min.

1. 30 - 54 gange
2. 360 - 648 gange
3. 225 km - 405 km
4. 178 - 99 dage

I ovenstående er der regnet med, at den kører uafbrudt uden hensyn til vejret, reparationer og andet, der kan stoppe den i kortere eller længere tid.

Sidste spørgsmål er med som bonusinfo i anledningen af de 100 år, og relaterer sig også til det sidste spørgsmål på efterbehandlingsark 2. Vedkommende bremser vognene og det gøres, når man kører op ad bakke. Det kræver en vis øvelse at styre det, for ikke at bremse for meget, så vognene ikke når op over toppen og samtidig ikke bremse for lidt, hvilket kan medføre afsporing i nedfarten. Der er kun 7 rutschebaner i verden, der stadig kører med bremsemand.

Opgave 3 – Bjerget og efterbehandlingsark 1

Vinkel A er ca. 30 grader

Bjerget er 26,2 m højt

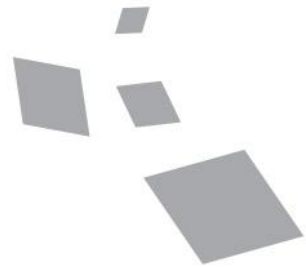
Der vil sandsynligvis være stor forskel på elevernes resultater.

I den forbindelse kan det være interessant at tale med eleverne om, hvorfor deres resultater er forskellige, altså hvilke usikkerheder der er i deres målinger.

- Fx øjets placering ved pælen – en lille ændring kan have stor betydning for resultatet.
- Får de målt en præcis højde af person 2 (inkl. skosåler og højt hår)?
- Almindelig måleusikkerhed ved brug af målebånd
- Derudover skal afstanden fra person 2 til pælen måles fra midten af person 2's fod. Dermed antager man, at hovedet er lige over fodens midte, også dette kan give anledning til usikkerhed.

For at vise ovenstående usikkerheder, er det vigtigt, at de laver 3 forskellige målinger.





Efterbehandlingsark 2

1. Den hurtigste tur skulle gerne vise sig at være den tungeste klods indpakket i stanniol og kørt på en våd bane.
2. Mindre berøringsflade, øget hældning på rutsjebanen/slisken.
3. Når det regner mindskes gnidningsmodstanden på Rutschebanen og den kører hurtigere. Hvis det regner meget og banen og vognene bliver gennemvåde, stoppes kørselen, da det ikke længere kan lade sig gøre at bremse vognene tilstrækkeligt, og dermed giver det risiko for afsporing.

