

Lærervejledning og facit

Rutschebanen Plus

- *Fart og matematik med Havens mest populære forlystelse*

Klassetrin: 5. – 6. klasse

Forlystelser: Rutschebanen

Opgaverne er tiltænkt 5. – 6. klasse, men det er selvfølgelig op til dig, at vurdere om niveauet passer til din klasse. De første observationer og opgaver er identiske med dem, der skal laves i *Rutschebanen*. Til gengæld er der i efterbehandlingsdelen i denne udgave indlagt flere og mere komplicerede beregninger, og der skal laves forsøg med gnidningsmodstand. Opgaverne i Tivoli tager omkring 30 minutter at løse.

Formål

Opgaverne blev udarbejdet i forbindelse med Rutschebanens 100 års fødselsdag i 2014. Der er især fokus på træning af multiplikation. Derudover skal opgaverne og forsøget med gnidningsmodstand også gerne pirre elevernes nysgerrighed, træne deres observationsevne og den naturvidenskabelige tænkemåde, 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. Derudover kan det være en god ide, at de fx har prøvet gyngerne i skolegården eller på en nærliggende legeplads, så de på egen krop har mærket – og formuleret sig om, hvordan det føles at ”køre” henholdsvis op og ned.

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 om oplevelsen og skrive ned, hvordan det føltes. Det optimale er dog, hvis de alle sammen mærker forskellen på



TIVOLI

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 vognsæt, 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.

Efter Tivoli

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 – måske skolens fysiklærere kan være behjælpelige.

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.



Facitliste

Opgave 1

Måske er alle ikke nået frem til nedenstående, men her er forklaringen på hvorfor, det sandsynligvis føles forskelligt om man sidder i forreste eller bagerste vognsæt.

Ned ad bakke er det den bagerste vogn, som har den største acceleration. Den bliver nemlig trukket ned ad bakken af de to foranliggende vogne – når man sidder bagerst, er det derfor ned ad bakke.

Op ad bakke er det den forreste vogn, som har den største acceleration. Den bliver nemlig skubbet frem og op af de bagvedkørende vogne, som til dels stadig kører nedad – når man sidder forrest, er det derfor op ad bakke, det føles vildest.

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. Det er helt op til dig at afgøre, om de må bruge lommeregner til beregningerne.

Facit er også beregnet ud fra, at den kører uafbrudt uden hensyn til vejret, reparationer og andet, der kan stoppe den i kortere eller længere tid.

1. 30 - 54 gange
2. 360 - 648 gange
3. 225 km - 405 km
4. 6.750 km - 12.150 km
5. 51.750 km - 93.150 km
6. -
7. 99 - 178 dage
8. 7.200 – 12.960 personer
9. 1.656.000 – 2.980.000 personer
10. 4.225 kg



Sidste spørgsmål er bonusinfo, 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 ganske få rutsjebaner i verden, der stadig kører med bremsemand. Rutschebanen får kun tilført energi i starten, hvor den ved hjælp af et kabel trækkes op på toppen, hvorfra den klarer resten af turen på "frihjul". Når bremsemanden trækker pinden tilbage, presses bremseklodserne, som sidder under vognen, ud mod indersiden af Rutschebanens spor. Gnidningen mellem klodserne og sporet sænker hastigheden af vognene.

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 kørslen, da det ikke længere kan lade sig gøre at bremse vognene tilstrækkeligt, og dermed giver det risiko for afsporing.

