

Projekt Tivoli

Projekt om vektorfunktioner

Matematik A

Vibenshus Gymnasium



Introduktion

Dette projekt omhandler det matematiske begreb vektorfunktioner, også kaldet parameterfremstillinger. I den forbindelse skal vi besøge Tivoli i København under deres faglige dage. Under besøget skal I opmåle forlystelsen "Fatamorgana" samt en anden selvvalgt forlystelse. I "gamle" dage skulle I have opmålt "snurretoppen", men den er desværre blevet revet ned og erstattet af Tik Tak.

I skal i løbet af rapporten vise, at I er i stand til at analysere forlystelsernes bevægelse ved hjælp af begreberne fra vektorfunktioner. Fatamorgana bevæger sig i 3 dimensioner, og det er meget sandsynligt, at de andre forlystelser også gør det. Af den grund, skal I se bort fra den mindst interessante dimension. Hvis I ønsker en ekstra udfordring, må I gerne arbejde i 3 dimensioner, men det skal lige aftales med undertegnede.

Relevante målinger

Afhængig af selve forlystelsen kan følgende målinger være relevante:

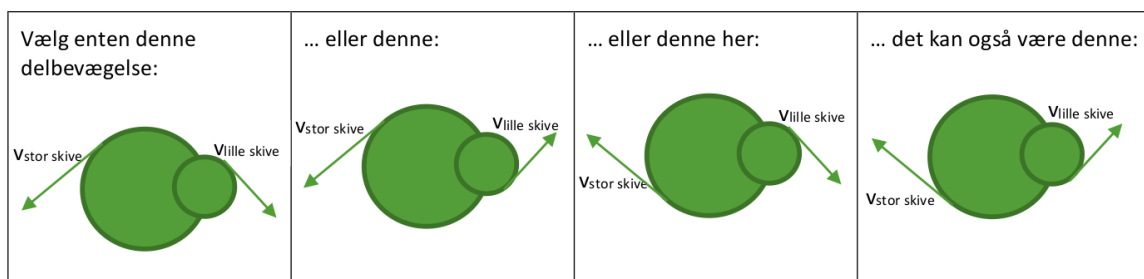
- Længde
- Højde
- omløbstid(er)
- faldtid
- etc.

Der kan være størrelser, I selv må give et kvalificeret bud på. I kan tage billeder af forlystelserne før og under turerne, og estimere størrelsen af forlystelsen ud fra andre objekter på billedet, som I kender størrelsen på. Det kan f.eks. være højden af en af jer selv. I kan også medbringe et langt målebånd fra fysik, og så måle de relevante størrelser umiddelbart inden en tur. Spørg dog lige operatøren af forlystelsen inden.

Fatamorgana

I forlystelsens roterende plan består bevægelsen af først de store arme, som drejer rundt i en stor cirkel, og på disse arme sidder mindre cirkler, som drejer rundt om armenes endepunkter. Altså er der tale om en sammensat bevægelse af en stor og en lille cirkel.

Under turen vil de roterende bevægelser højst sandsynlig ændre sig undervejs. Undersøg om dette er tilfældet, og afgræns derefter jeres observation til et udsnit af turen. På den følgende figur kan I se 4 muligheder for bevægelsen. Undersøg om fatamorgana kommer igennem alle 4 bevægelser, og begræns jeres observation til én af dem.



Selvvalgt forlystelse

I skal som sagt vælge en forlystelse ud over snurretoppen, som I skal analysere. Hvis I ikke selv kan komme på en god forlystelse, så er der her en liste også måske egnede forlystelser:

- Aquila
- Ballongyngen
- Den lille drage
- Det gyldne tårn
- Dyrekarrusellen
- Fyrtårnet
- Galejen
- Himmelskibet
- Monsunen
- Stjernetårnet
- Tik Tak

Vælg en forlystelse, som har en tilpas sværhedsgrad for jer. I skal udfordre jer selv, og samtidig skal I kunne komme i mål med hele opgaven.

Tænk jer godt om og træf nogle gode valg.

Det matematiske arbejde

Dette projekt afhænger meget af jeres valg af forlystelser og af denne grund, er det jer selv, som opstiller rapporten. Følgende krav er der dog til rapporten:

- I skal nå frem til at kunne opstille vektorfunktioner, som beskriver banekurverne for begge forlystelser.
- I skal begrunde vektorfunktionsforskrifternes udseende, og værdierne af de koefficienter, som indgår.
- I skal plotte vektorfunktionerne og vise, at de svarer til forlystelsernes banekurver.
- I skal opstille vektorfunktioner for både hastigheden og accelerationen.
- I skal bestemme hvor på banekurven farten er henholdsvis mindst og størst.
- I skal bestemme hvor størrelsen af accelerationen er henholdsvis mindst og størst.
- I skal bestemme, hvor stor den største værdi af størrelsen på accelerationen er i forhold til tyngdeaccelerationen, og hvor stor kraftpåvirkningen her er på en person, som har samme masse som en af jer selv.

Hints til teoriafsnittet

Det overordnede emne i dette projekt er vektorfunktioner, derfor skal teoriafsnittet indeholde minimum følgende:

- Hvordan en vektorfunktion adskiller sig fra en almindelig funktion
- Uafhængige og afhængige variable for en vektorfunktion
- Stedvektorer
- Hastighedsvektorer
- Accelerationsvektorer
- En vektorfunktions skæringspunkter med akserne
- Tangenter til banekurven, herunder vandrette og lodrette tangenter

I skal ikke nødvendigvis lave overskrifter med førnævnte emner, men sørg for at få skrevet om emnerne med jeres egne ord og opsætning. Vi arbejder løbende med udarbejdelse af teoriafsnittet i undervisningen i takt med, at vi gennemgår de matematiske begreber.

Krav til et matematikprojekt

1. Inden selve opgaverne besvares, skal der være et teoriafsnit i starten af besvarelsen. I dette afsnit skal der som minimum være en beskrivelse af de formler, som er relevante for løsningen af opgaverne og for emnet. Hvis afsnittet skal være rigtig godt, så skal der også være udledningerne af udvalgte formler. De udvalgte udledninger kan I med fordel også anvende til mundtlig eksamen. Hold indholdet af teoriafsnittet til maksimalt 5 sider.
2. Når opgaverne besvares skal der være mange forklaringer med, som beskriver jeres løsningsstrategier og der skal selvfølgelig også være en passende mængde mellemregninger.
3. Det kan være en god idé at have små delkonklusioner til hver opgave, hvor man lige opridser sin løsning og overvejer om de virker realistiske.
4. Se følgende playliste på youtube [Vibenshus Gymnasium - Vejledning til matematikprojekter](#) for at få yderligere vejledning til at skrive matematikprojekter.

God fornøjelse.

jde.