

26.3.07

Matematik (A) og Fysik (B)

Parameterkurver og specielle bevægelser

Lasse Arnsdorf Petersen

Projektets emne:

Projektets emne er specielle funktioner (så som skrå kast, cirkel bevægelse, harmoniske svingninger) og de parameterkurver, man skal bruge til at beskrive dem.

Faglige forudsætninger matematik:

Det er nødvendigt at eleverne har et grundlæggende kendskab til vektor regning i planen. Det er også nødvendigt at have et kendskab til differentiation (herunder at kunne differentiere sinus og cosinus). Integrations regning er også et plus.

Faglige forudsætninger fysik:

Grundlæggende viden om kræfter (herunder tyngdekraften). Eleverne skal gerne kunne beskrive kræfter med vektorer. De skal kunne forklare hvordan man regner den resulterende kraft ud.

Faglige mål matematik:

Eleven skal kunne gøre rede for hvad en parameter kurve er og bruge disse til at beskrive forskellige bevægelser i planen. De skal kunne differentiere dem og gerne hvis det er muligt integrere dem.

Faglige mål Fysik:

Det er meningen af eleven gennem dette projekt skal få en bredere forståelse af sammenhængen mellem matematik og fysik. Dette skal ske ved at kunne forklare bevægelser i planen, samt deres acceleration og hastighed. De skal kunne se på en parameterkurve og kunne forklare hvilken acceleration og hastighed der er nødvendig for at bevægelsen fortsætter harmonisk. Eller de skal kunne forklare hvorfor bevægelsen ikke vil fortsætte harmonisk.

Nærmere beskrivelse fysisk del:

Det er meningen at eleverne skal kunne forklare de indgående kræfter og påvirkninger når der er tale om cirkel, det skrå kast eller harmoniske svingninger. De skal også kunne gøre rede for, hvad hastigheden og accelerationen er for den omtalte bevægelse. De kan i stedet for også forklare hvordan en acceleration vil se ud for en del af disse funktioner, hvis der for eksempel er tale om et pendul (er en del af cirklen).

Ud over kernepensum: hele delen med bevægelserne i planen er ud over kernepensum på fysik b niveau.

Nærmere beskrivelse matematisk del:

Eleverne skal vise at de forstår begrebet parameter kurver. De skal kunne differentiere dem og benytte dem til at bevise sammenhængen mellem kurven, hastigheden og accelerationen. De skal kunne finde den afledte og den dobbelt afledte til parameter kurven. De skal også kunne give parameterforskrifter til cirkler, linier eller en anden figur der måtte være nødvendig for at løse den fysiske del.

Ud over kernepensum: Der skulle gerne indgå nye ting i begrebet om parameter kurver. Der kan også indgå beskrivelser af enklere grafer en dem der indgår i de specielle funktioner. I tilfældet af cirkel bevægelsen er det også muligt at eleverne selv skal forklare differentiation af sinus og cosinus.

Variationsmuligheder:

Det er muligt at beskæftige sig med stive legemer i stedet for specielle bevægelser. Her er det også parameterkurver der skal bruges til at beskrive både omdrejning samt den om kurve legemet bevæger sig på. En mulighed kunne måske også være (har ikke fundet materiale til dette endnu, så kan ikke garantere at det er muligt), at man brugte differentialligninger til at bestemme hvordan et objekt ville opføre sig hvis man kender dens acceleration i planen.

Litteraturliste:

Mekanik 1 for gymnasiet, af M. Møller Jørgensen, Fr. Nielsen og K. W. Norbøll, P. Haase og søns forlag (1975), 96 sider (har en gennemgang af både bevægelser og matematikken bag (parameter kurver og sinus/cosinus)

Fysikkens verden 3, af Finn elvekær og Børge Degn Nielsen, Gjellerup og Gad (1990), 280 sider (kapitel 3 om de specielle bevægelser (35-47), samt appendiks 1 (273-274))

Mat 3H, Carstensen og Frandsen, forlaget systime (2000), 300 sider (i kapitlet om vektorer 3 findes der en gennemgang af parameter kurver)