

TFY4108 Fysikk

Tips for øving 7

Oppgave 2.

Når denne øvingen blir lagt ut har vi ikke kommet til begrepet *egenspinn* i forelesningene, men det vil bli diskutert mandag 7/10. Egenspinnet til et stivt legeme er et bidrag til dets totalspinn og kommer fra en eventuell rotasjon av legemet omkring en akse som går gjennom massesenteret. Prosjektilene vi ser på her roterer omkring en akse som er parallell med hastigheten, som gir et egenspinn parallelt med hastigheten.

a. Prosjektilene som setter seg fast i skiva kan regnes som punktmasser i forhold til skivas størrelse.

b. Merk at skiva må absorbere prosjektilenes spinn uansett hvor på skiva de treffer og setter seg fast. Det er enkelt å forstå for ei kule som treffer akkurat i sentrum av skiva, men det gjelder uansett treffsted.

Oppgave 3.

a. Her bruker du N_2 for translasjon av jojoen og N_2 for rotasjon av jojoen, samt sammenheng mellom translasjonsakselerasjon a og rotasjonsakselerasjon α ved rullebetingelsen (eller mer presist: utrullingsbetingelsen; bruk rett radius). Hvis du regner både a og α som ukjente i tillegg til S har du altså tre likninger, men vi kan også betrakte det som to ukjente a og S med to Newtons likninger.

b. Det er viktig (i alle oppgaver egentlig) å holde styr på positive retninger når vi regner med algebraiske størrelser (dvs. ikke vektorer men med fortegn). Vil anbefale å *anta* at jojoen beveger seg mot *venstre* og velge positiv retning mot venstre og tilhørende positiv omdreiningsretning *mot* klokka. Dersom noen svar skulle bli negative betyr det at bevegelsen går motsatt retning.

Sett også her opp N_2 for translasjon og N_2 for rotasjon for de to ukjente (friksjonskrafta og vinkelakselerasjonen). Bruk at maksimalstørrelsen på den statiske friksjonskrafta er μ_s ganger normalkrafta.

Oppgave 4.

b+c. Bevaringslovene gjelder når det ikke er ytre krefter eller kraftmoment. Tenk gjennom om de gjelder her. Vurdér eventuelle krefter/kraftmoment pga. akslingen (ved A) eller tyngden. Merk at det er kun bevaring under støtet det spørres om, dvs. når staven henger rett ned og kulas horisontalposisjon er den samme som stavens.

For kulespinnet trenger du bare uttrykket for translasjonsbidraget, $\vec{r}_{\text{kule}} \times \vec{p}_{\text{kule}}$, dvs. anta at kula har null egenspinn.

e. Hint: Bevaring av mekanisk energi. Høyden som inngår i potensiell energi er høyden av massesenteret, sidan tyngden virker som om all masse er samlet i massesenteret.

g. I den påfølgende pendelbevegelsen uten energitap vil stavens vinkelhastighet være ω_0 hver gang den passerer bunnpunktet. Sett opp en ligning for massesenteret ved å bruke N_2 og at vi har sirkelbevegelse.