TFY4104 Fysikk. Institutt for fysikk, NTNU. Høsten 2013.
Øving 6. Tips.

Oppgave 1.

a) Totalt treghetsmoment bestemmes ved å addere treghetsmomentet til systemets enkeltdeler. Disse er utledet på forelesning.

b) Denne og den neste er betydelig vanskeligere. Betrakt kuleskallet som en sum av smale ringer, med radius lik avstanden til rotasjonsaksen, og med bredde gitt ved (den infinitesimale) buelengden, som igjen kan uttrykkes ved kuleskallets radius og en (infinitesimal) vinkel $d\theta$. Her kommer du neppe noen vei uten å tegne en figur. Jeg fikk etter hvert bruk for relasjonen $\sin^3 x = (3/4)\sin x - (1/4)\sin 3x$.

c) Ei kompakt kule kan betraktes som en sum av tynne kuleskall, med radius r, tykkelse dr og overflate med areal $4\pi r^2$. Hvis et slik kuleskall har masse dm og volum dV, kan vi bruke resultatet fra *a*) og konkludere med at dets treghetsmoment må være $dI = 2r^2 dm/3$.

Oppgave 2.

a) Det kan være en ide å bestemme jojoens volum V og innføre dens massetetthet (masse pr volumenhet) $\mu = M/V$.

b) For å bestemme tida t må vi finne jojoens akselerasjon A. N2 for vertikal translasjon vil da bringe snordraget S inn i bildet, slik at vi har to ukjente (A og S). Vi trenger en ligning til, for eksempel N2 for rotasjon om jojoens (symmetri-)akse.

Oppgave 3.

a) Betrakt kula som en punktmasse m.

c) Bruk definisjonen av dreieimpuls. Med impuls i x-retning bidrar ikke x-komponenten av $\boldsymbol{r}$.

d) Er dreieimpulsen om A bevart? Hvorfor, evt hvorfor ikke?

e) Ren rotasjon om A etter sammenstøtet.

f) Bestem $\boldsymbol{p}_f$ og finn et uttrykk for det dimensjonsløse forholdet p_f/p_i. Med staven festet i A vil det generelt virke en "reaksjonskraft" fra akslingen på staven i festepunktet, men ikke alltid. Heng opp en stav, gi den en "kakk" på ulike steder, og se hva som skjer!

g) Stavens kinetiske energi rett etter sammenstøtet kan regnes ut med integrasjon, eller ganske enkelt skrives ned. (Ren rotasjon om A!)