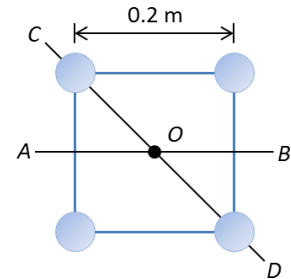


## FYS-MEK 1110 / Vår 2018 / Ukesoppgaver #10 (10.-13.4.)

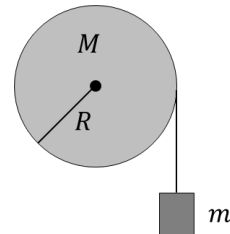
**Test deg selv:** (Disse oppgavene bør du gjøre hjemme før du kommer på gruppetimen.)

G1. Fire små kuler med masse  $m = 0.2 \text{ kg}$  arrangeres i et kvadrat som vist i figuren. Kulene kan betraktes som punktmasser og forbindelsen mellom kulene betraktes som vektløs. Finn treghetsmomentet til legemet for en akse

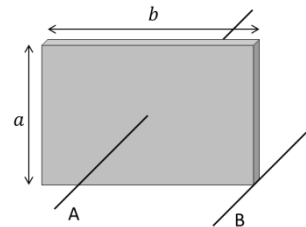


- som går gjennom senteret  $O$  vinkelrett på planet.
- AB som halverer kvadratet.
- CD som går diagonalt gjennom to hjørner av kvadratet.

G2. En eske med masse  $m = 1 \text{ kg}$  er festet til enden av en masseløs snor som er viklet rundt en sylinder med masse  $M$  og radius  $R = 0.1 \text{ m}$ . Når systemet slippes fri beveger esken seg nedover og sylinderen roterer. Hva må massen  $M$  til sylinderen være for at sylinderen og esken skal ha samme kinetisk energi? Hva endrer seg hvis sylinderen har radius  $R = 0.2 \text{ m}$ ?

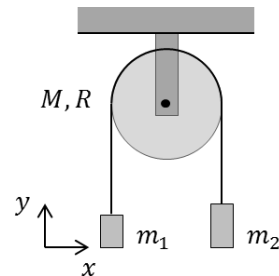


G3. Teghetsmomentet til en tynn, rektangulær plate med sidelengde  $a$  og  $b$  og masse  $M$  som roterer om en vinkelrett akse A gjennom massesenteret er:  $I_A = \frac{1}{12} M(a^2 + b^2)$ . Finn treghetsmoment  $I_B$  for rotasjon om akse B gjennom et hjørnepunkt.



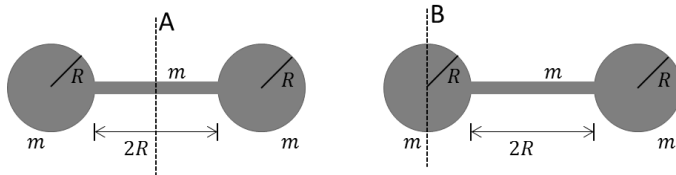
**Gruppeoppgaver:** (Disse oppgaver skal du jobbe med i gruppetimen.)

G1. To lodder med masse  $m_1 = m$  og  $m_2 = 2m$  er knyttet sammen med en masseløs snor som går over et hjul med masse  $M = 2m$  og radius  $R$ . Hjulet kan rotere om en stasjonær akse uten friksjon, og treghetsmomentet er  $I = \frac{1}{2} MR^2$ . Opprinnelig er loddene på samme høyde  $y = 0$ . Når du slipper loddene fri synker  $m_2$  ned mens  $m_1$  går opp uten at snoren sklir over hjulet. Finn hastigheten til loddene som funksjon av den vertikale posisjonen. Du kan se bort fra luftmotstanden.



G2. Et hjul med radius  $R = 0.1 \text{ m}$  roterer uten friksjon om en stasjonær horisontal akse gjennom sitt senter. En konstant tangensial kraft  $F = 100 \text{ N}$  virker på hjulet i avstand  $R$  fra aksen. Hjulet starter i ro og etter en tid  $t = 2 \text{ s}$  roterer hjulet med 10 omdreinger per sekund. Hvor stor er hjulets treghetsmoment?

G3. Et legeme består av to kuler med masse  $m$  og radius  $R$  og en tynn stav med samme masse  $m$  og lengde  $L = 2R$ . Treghetsmomentet for en kule som roterer om en akse gjennom massesenteret er  $I_k = \frac{2}{5}mR^2$ , treghetsmomentet for en tynn stav som roterer om en akse som er vinkelrett på staven gjennom massesenteret er  $I_s = \frac{1}{12}mL^2$ . Finn treghetsmomentet for legemet som roterer om aksene A og B som vist i figuren.



Fasit:

T1.  $I_z = 0.016 \text{ kg m}^2$      $I_{AB} = 0.008 \text{ kg m}^2$      $I_{CD} = 0.008 \text{ kg m}^2$

T2.  $M = 2m$

T3.  $I_B = \frac{1}{3}M(a^2 + b^2)$

G1.  $v = \sqrt{\frac{1}{2}gy}$

G2.  $I = \frac{1}{\pi} \text{ kg m}^2$

G3.  $I_A = \frac{137}{15}mR^2$      $I_B = \frac{317}{15}mR^2$