

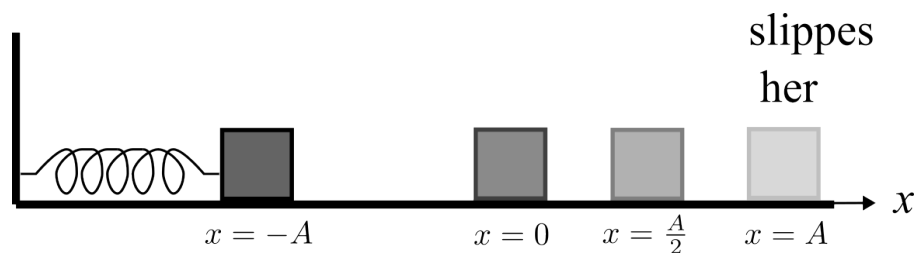
# Øving 10 IFYX1000

## Oppgave 1

En kloss med masse  $m$  er festet til en masseløs fjær med fjærkonstant  $k$ . Klossen dras ut til en amplitude  $A$  og slippes med null startfart. Underlaget er friksjonsfritt, så klossen vil svinge harmonisk mellom ytterpunktene  $x = \pm A$ .

På figuren under er det avmerket 4 punkter: Startpunktet  $x = A$ ; punktet  $x = \frac{A}{2}$ , likevektsposisjonen  $x = 0$  (slapp/uspent fjær) og venstre ytterpunkt  $x = -A$ .

(Klossen er festet til fjæra under hele bevegelsen, men fjæra er kun inntegnet i det ene punktet)



a) Hvilke påstander om klossens akselerasjon og fart er riktige?

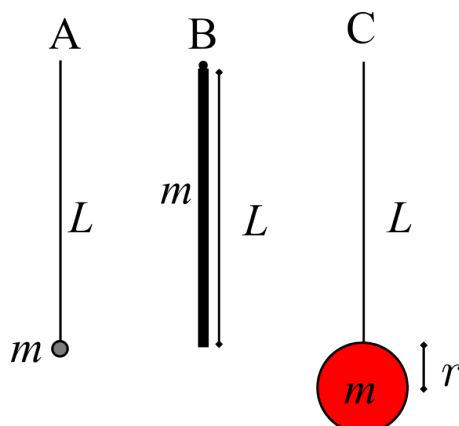
- A. Absoluttverdien av klossens fart er maksimal i  $x = \pm A$
- B. Absoluttverdien av klossens fart er maksimal i  $x = \frac{A}{2}$
- C. Absoluttverdien av klossens fart er maksimal i  $x = 0$
- D. Absoluttverdien av klossens akselerasjon er maksimal i  $x = \pm A$
- E. Absoluttverdien av klossens akselerasjon er maksimal i  $x = \frac{A}{2}$
- F. Absoluttverdien av klossens akselerasjon er maksimal i  $x = 0$

b) Hva er absoluttverdien av klossens maksimale fart, uttrykt ved fjærkonstanten  $k$ , klossens masse  $m$  og startutsvinget  $A$ ?

c) Hva er absoluttverdien av klossens maksimale akselerasjon, uttrykt ved fjærkonstanten  $k$ , klossens masse  $m$  og startutsvinget  $A$ ?

## Oppgave 2

Tre pendler A, B og C på figuren under svinger med små utslag:



Pendel A: ørliten kule med masse  $m$  som svinger i enden av en masseløs snor med lengde  $L$

Pendel B: tynn stang med masse  $m$  og lengde  $L$  som svinger om den ene enden

Pendel C: homogen kule med masse  $m$  og radius  $r$  som svinger i enden av en masseløs snor med lengde  $L$

Hva blir størrelsesforholdet mellom svingetidene/periodene  $T_A$ ,  $T_B$  og  $T_C$  for de respektive pendlene? Vi ser bort fra alle typer damping/tap.

A.  $T_A > T_B > T_C$

B.  $T_A > T_B = T_C$

C.  $T_B > T_A > T_C$

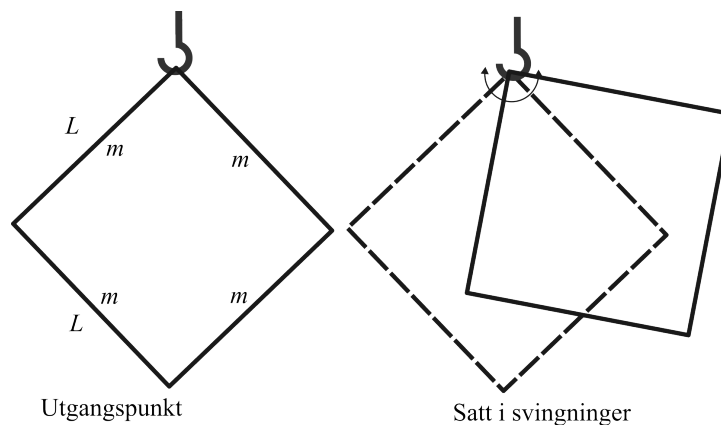
D.  $T_C > T_A > T_B$

E.  $T_A = T_B = T_C$

### Oppgave 3

Et kvadratisk legeme består av fire identiske, tynne, uniforme staver, hver med lengde  $L$  og masse  $m$ .

Legemet henges opp i ett av hjørnene, og trekkes litt ut til siden. Når det slippes, vil det svinge harmonisk om opphengingspunktet (aksen står vinkelrett på figurplanet). Se figuren under.

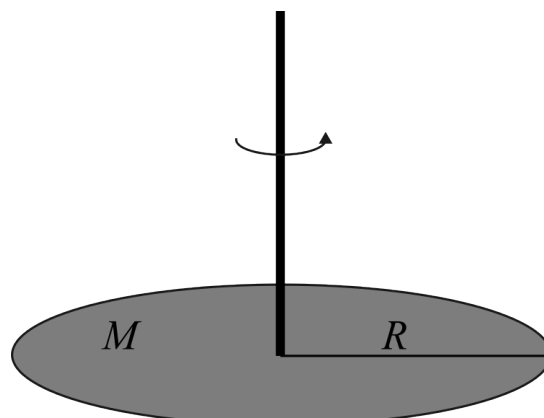


a) Bestem treghetsmomentet  $I$  til kvadratet om opphengingspunktet.

b) Bestem frekvensen  $f$  til kvadratets svingninger.

### Oppgave 4

En tynn, sirkulær metallskive med masse  $M$  og radius  $R$  er festet til en kabel i skivas sentrum. Når skiva vris og slippes, måles perioden  $T_0$  for svingningene. Se figuren under.



Dreie-/vrिमomentet i kabelen er hele tiden proporsjonalt med den rotert vinkelen;  $\tau = -\kappa\theta$ .

- a) Bestem torsjonskonstanten  $\kappa$  for kabelen, uttrykt ved  $M$ ,  $R$  og  $T_0$ .
- b) Den samme skiva henges så opp i en kabel med dobbelt så stor torsjonskonstant, og settes i samme type svingninger som i a). Hva blir svingetiden, uttrykt ved  $T_0$ ?
- c) Kabelen tåler maksimalt et dreie-/vrimoment  $\tau_{\max}$  før den ryker. Hvor mange ganger kan skiva snurres før kabelen ryker, uttrykt ved  $\tau_{\max}$  og  $\kappa$ ?