

Øving 8

Veiledning: Tirsdag, torsdag og fredag i uke 42, se nettsider.

Innlevering: Mandag 22. okt. kl. 14:00.

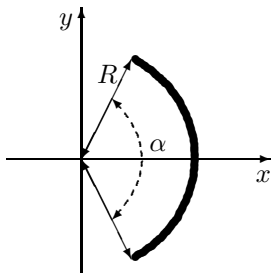
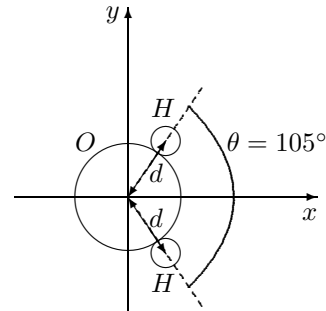
Oppgave 1.

En båt er i ro på et “blikk-stille” vann, uten strøm. En mann som står i båten går fra den ene enden av båten til den andre. Båten er 10,0 m lang og veier 300 kg. Mannen veier 150 kg. Hvor langt flytter båten seg?

Tips: Massesenterpunktet.

Oppgave 2.

Figuren viser en enkel modell av et vannmolekyl. Vi kan betrakte atomene som punktmasser fordi omtrent hele atomets masse er knyttet til atomkjernen, som utgjør ca. 10^{-5} av atomets utstrekning. Oksygenatomets masse er 16 u og hydrogenatomets masse er 1 u. Finn posisjonen til vannmolekylets massesenterpunkt uttrykt ved avstanden d mellom oksygenkjernen og hydrogenkjernene.



Oppgave 3.

En tynn bølge er en del av en sirkel og har sektorvinkel α , som vist i figuren. Sirkelradiusen er R . Vis at massesenterpunktets posisjon i forhold til sirkelens sentrum er gitt ved:

$$x_M = 2R \frac{\sin(\alpha/2)}{\alpha}$$

Hva blir resultatet for $\alpha = \pi$ og $\alpha = 2\pi$?

Oppgave 4.

En rakett skytes vertikalt oppover nær jordoverflata slik at tyngdeakselerasjonen er konstant lik g . Forbrenningsgassene fra rakettmotoren blåses ut bakover med en hastighet v_{rel} i forhold til raketten.

a. Bruk “rakettilikningen” til å vise at dersom raketten starter fra ro, blir hastigheten

$$v(t) = v_{rel} \ln \left(\frac{m_i}{m_f} \right) - gt \tag{1}$$

der t er tida motoren brenner, og m_i og m_f er raketts start- og sluttmasse.

b. For denne raketten har vi at $dm/dt = -R$. Vis at raketts akselerasjon kan skrives som:

$$a(t) = \frac{v_{rel}R}{m_i - Rt} - g \tag{2}$$

c. Raketten forsvinner så i det interstellare rom, der de ytre kreftene $F_Y = 0$. Raketts hastighet økes ved å forbrenne en masse tilsvarende 95 % av raketts totale masse. Utblåsningshastigheten til forbrenningsgassene relativt til raketten er $v_{rel} = 2,5 \cdot 10^3$ m/s motsatt av raketts bevegelsesretning. Hvor stor blir fartsøkningen?

(forts. med opg. 5)

Oppgave 5.

En atomkjerne som opprinnelig ligger i ro emitterer et elektron med bevegelsesmengde $9,22 \cdot 10^{-21}$ kg m/s. Samtidig emitteres det også et antinøytrino med retning normalt på elektronets fartsretning fra kjernen. Dette har bevegelsesmengde $5,33 \cdot 10^{-21}$ kg m/s.

- a) I hvilken retning vil atomkjernen bevege seg?
- b) Hva blir kjernens bevegelsesmengde?
- c) Gitt at kjernens masse er $3,90 \cdot 10^{-25}$ kg, hva blir så farten?

(Legg inn høvelig x - og y -akser i denne oppgaven.)