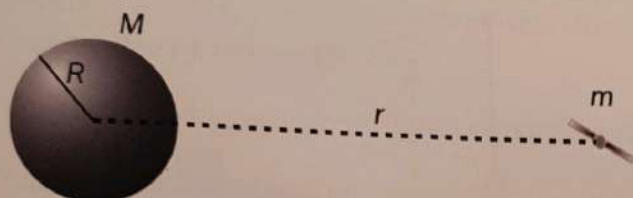


Oppgave 2

- a) Tegn en figur, og beskriv det elektriske feltet rundt en positiv punktladning.
- b) I denne oppgaven er $g = 10 \text{ m/s}^2$.
En gjenstand blir kastet på skrå opp fra et horisontalt underlag med startfarten 10 m/s . Vinkelen som startfarten danner med horisontalen, er 30° .
1. Finn tiden gjenstanden bruker til det høyeste punktet i banen.
 2. Finn lengden på kastet.
- c) En romsonde går med konstant banefart i sirkelbane rundt jorda. Massen til romsonden er m , og massen til jorda er M . Radian i sirkelbanen er r .



1. Vis at den kinetiske energien til romsonden i sirkelbanen er $E_k = \frac{\gamma m M}{2r}$.

Romsonden er seks jordradier fra jordens sentrum, $r = 6R$.

2. Hva er forholdet mellom gravitasjonsfeltstyrken fra jorda i denne avstanden og feltstyrken ved jordoverflaten?

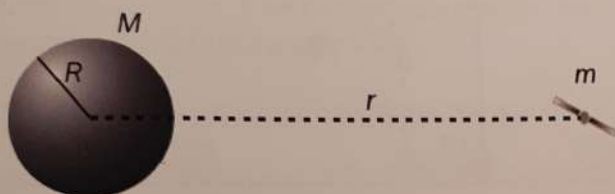
- d) Bildet viser en magnettomograf som brukes til magnetisk resonansavbildning. Tomografen sender ut radiostråling mot pasienten. Hvilken funksjon har denne radiostrålingen?



- e) Gjør rede for postulatene som er grunnlaget for den spesielle relativitetsteorien.

Oppgave 2

- a) Tegn en figur, og beskriv det elektriske feltet rundt en positiv punktladning.
- b) I denne oppgaven er $g = 10 \text{ m/s}^2$.
En gjenstand blir kastet på skrå opp fra et horisontalt underlag med startfarten 10 m/s . Vinkelen som startfarten danner med horisontalen, er 30° .
1. Finn tiden gjenstanden bruker til det høyeste punktet i banen.
 2. Finn lengden på kastet.
- c) En romsonde går med konstant banefart i sirkelbane rundt jorda. Massen til romsonden er m , og massen til jorda er M . Radien i sirkelbanen er r .



1. Vis at den kinetiske energien til romsonden i sirkelbanen er $E_k = \frac{\gamma m M}{2r}$.

Romsonden er seks jordradier fra jordens sentrum, $r = 6R$.

2. Hva er forholdet mellom gravitasjonsfeltstyrken fra jorda i denne avstanden og feltstyrken ved jordoverflaten?

- d) Bildet viser en magnettomograf som brukes til magnetisk resonansavbildning. Tomografen sender ut radiostråling mot pasienten. Hvilken funksjon har denne radiostrålingen?

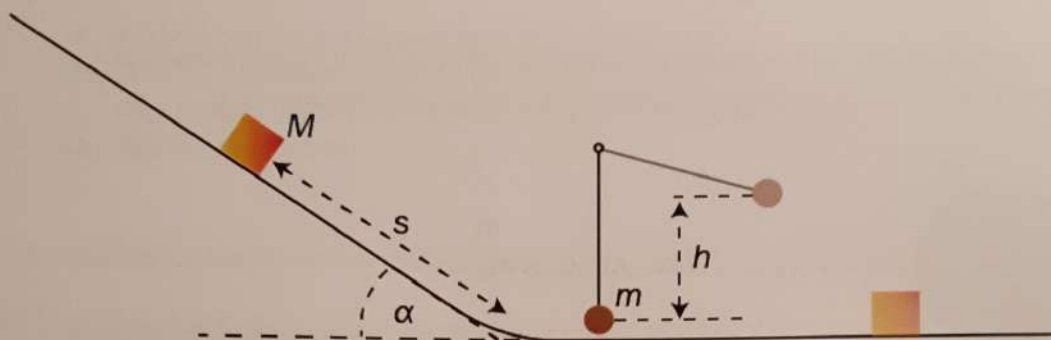


- e) Gjør rede for postulatene som er grunnlaget for den spesielle relativitetsteorien.

Del 2

Oppgave 3

En kloss starter fra ro på et skråplan. Den glir en avstand s til enden av skråplanet, der den støter rett mot en kule som henger i ro i en snor. Kula svinger opp og når en maksimal høyde $h = 12$ cm. Klossen fortsetter bortover et horisontalt underlag.



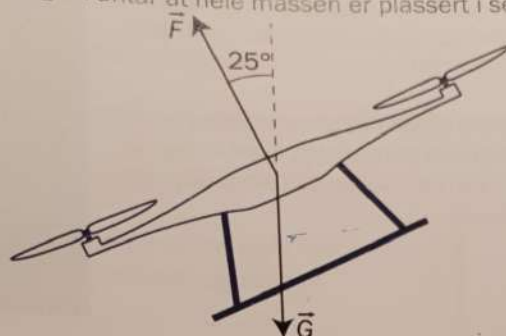
- a) Finn farten til kula like etter støtet.

Massen til klossen er $M = 0,20$ kg, massen til kula er $m = 0,10$ kg, og skråplanvinkelen $\alpha = 41^\circ$. Friksjonstallet mellom klossen og skråplanet er $0,15$. Langs den horisontale delen virker det ikke friksjon. Farten til klossen etter støtet er $0,86$ m/s.

- b) Finn farten til klossen like før støtet.
- c) Vis at støtet ikke er elastisk.
- d) Regn ut avstanden s .

Oppgave 4

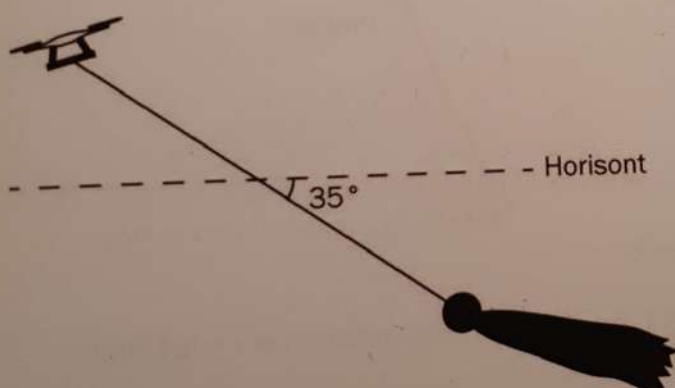
En drone har masse 2,4 kg. Vi antar at hele massen er plassert i sentrum av dronen.



For å akselerere må dronen «lene seg» framover. Ved ett tilfelle er skyvekraften fra propellene $F = 26 \text{ N}$. Vinkelen mellom skyvekraften og loddlinja er 25° . Se bort fra luftmotstanden på dronen.

- a) Vis at akselerasjonen til dronen er horisontal. Finn størrelsen til akselerasjonen.

Til en teaterforestilling skal dronen fly ei dokke kledd ut som heks. Dokka er festet til dronen med en lang snor. Massen til dokka er 0,50 kg. Det virker luftmotstand på dokka. Dronen er mye mindre, derfor kan vi fremdeles se bort fra luftmotstanden på den.



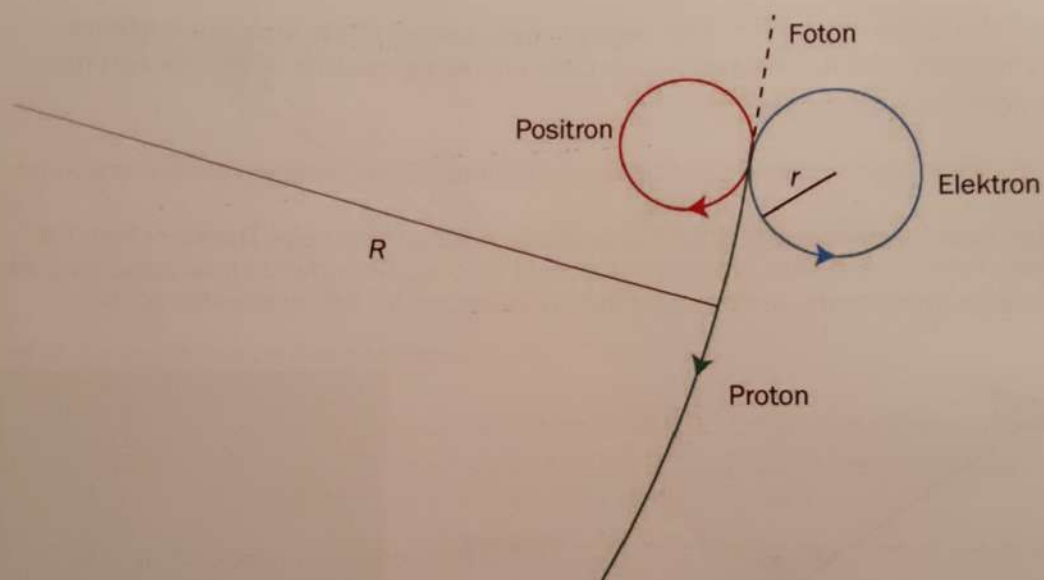
Dronen og dokka beveger seg med konstant horisontal fart. Vinkelen mellom horisontalen og snora som holder dokka, er 35° .

- b) Lag en figur som viser kreftene på dokka. Vis at snórdraget er 8,6 N.
- c) Hvor stor må skyvekraften til propellene være mens dronen flyr med denne farten?

Oppgave 5

I en pardanning kolliderer et foton med et proton. Bildet til høyre viser bare sporene etter de ladede partiklene i et boblekammer.

Et magnetfelt står vinkelrett på planet som partiklene beveger seg i. Partiklene mister fort energi, men vi kan se på starten av bevegelsen som en del av sirkelbanene, slik figuren under viser.



a) Hvilken retning har magnetfeltet?

Den magnetiske flukstettheten er $0,10 \text{ T}$, og radien til elektronbanen er $r = 1,1 \text{ mm}$.

b) Regn ut farten til elektronet.

Like etter kollisjonen vil protonet bevege seg i en del av en sirkel med radius R .

c) Hvor stor kan R være uten at vi behøver å regne relativistisk?

Oppgave 6

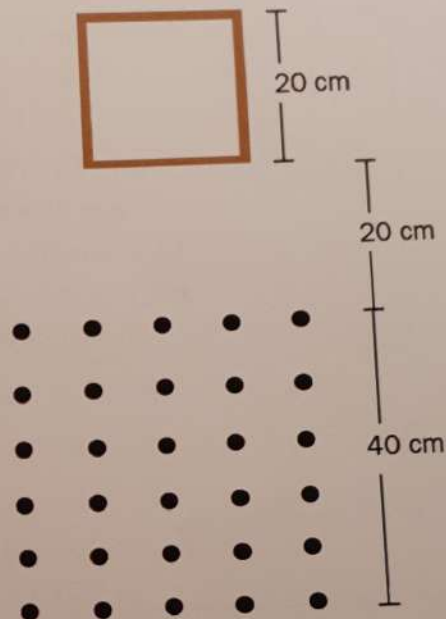
En kvadratisk ledersløyfe med masse 50 g, resistans $0,041 \, \Omega$ og sidekanter 20 cm slippes fra ro, slik figuren viser. Etter 20 cm kommer sløyfa inn i et homogent magnetfelt med magnetisk flukstetthet $0,50 \, \text{T}$. Magnetfeltet har retning ut av papiret.

Når sløyfa kommer inn i magnetfeltet, induseres det en spenning.

- Vis at denne spenningen er på $0,20 \, \text{V}$.
- Tegn kreftene som virker på ledersløyfa idet den kommer inn i magnetfeltet, og regn ut hvor store kreftene er.

Det magnetiske feltet er 40 cm.

- Finn strømmen som induseres, og strømretningen
 - idet sløyfa kommer inn i feltet
 - idet sløyfa er helt inne i feltet
 - idet sløyfa går ut av feltet



- Tegn en skisse som viser farten til sløyfa som funksjon av tiden fra den slippes, til den er helt ute av magnetfeltet.