# Opgaver til studieturen

**Opgaver om Galileis faldrende**

I 1.g. arbejde vi med Galileis faldlov. Galilei opskrev en formel for hvor langt en legeme i frit fald ville falde som tiden gik – altså det vi normalt kalder for stedfunktionen s(t).

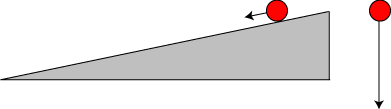
Som du nok har hørt om så kastede Galilei kugler ned fra det skæve tårn i Pisa. Men på det tidspunkt havde man meget svært ved at måle tid, og kuglerne faldt efter kun kort tid alt for hurtigt til at kunne måle det. Så derfor lavede han studier af kugler som faldt ned af et skråplan i stedet.

Ideen var at når den skrå side af et skråplan er f.eks. 5 gange så langt som højden, da trækker tyngden en kugle på skråplanet ned i skråplanets retning med en styrke, der kun er en femtedel af kuglens almindelige vægt. Ved at variere på skråplanets hældning kunne Galilei derfor opnå en så stor reduktion af tyngdekraften, som han ville, og derved opnå målbare tider og vejlængder. Som ur anvendtes en af de tilstedeværendes puls og ved andre lejligheder et pendul. Billedet nedenfor viser en situation under udførelsen af et forsøg.

|  |
| --- |
| http://www.fysikhistorie.dk/merer2/galiskraa.jpg |
| Frescoen er af Giuseppe Bezzuoli. Den findes i Tribuna di Galileo, Firenze. Den adelige person i forgrunden til højre er Storhertugens søn. Han ser sur ud, fordi Galilei har fornærmet ham. |

Ref: <http://www.fysikhistorie.dk/merer2/galimer.html>

Vi skal nu se på Galileis faldrende



Regne Opgaver:

1. Tegn kraftdiagramet for kuglen på skråplanet (faldrenden).
2. Beregn den resulterende kraft, når det vandrette stykke er 5 gange så lang så det lodrette stykke på faldrenden. Passer det at kraften er ca. 1/5 af tyngdekraften?
3. På museet i Firenze er der en kopi af Galileis faldrende, hvorpå han monterede klokker, således at de ringede når kugle trillede forbi på vej nedad skråplanet.



1. Bestem hvor lang der er i mellem klokkerne, for at der høres en lyd med jævne mellemrum, på et halv sekund. Bestem placeringen af de første 6 klokker.
2. Konstruer en faldrende og brug phyphox til at måle lyden, og tjek om tidsintervallet på et halvt sekund stemmer.

*Bemærk Galilei brugte pulsen af en stillesiddende munk som tidsmåler!*

**Opgaver om Virgo**

*Videoer til lektien:*

I videoen i lektien, blev der angivet effekten af laserstrålen i LIGO samt deres bølgelængde.

1. Forklar princippet i et interferometer og tegn en skitse af forsøgsopstillingen.
2. Beregn antallet at fotoner per sekund i laserstålen i Ligo
3. Tælletallet per sekund har en usikkerhed som går som kvadratroden af tælletallet præcis som er gældende for radioaktiv stråling. Hvad bliver den relative usikkerhed for LIGO
4. Som bekendt skal de ned på en usikkerhed på 1 i forhold til 1021. Hvordan mon de kommer det?

**Ekstra Opgaver til flyrejsen**:

Brug appen phyphox, til at bestemme den største acceleration af flyet under ”take-off” fra Kastrup. Hvilket tryk mon der er i kabinen når vi er kommet højt op. Mål den noter den ned.