

Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse

Maskiner til krig og ødelæggelse har desværre været kendt og brugt i mere end 2.300 år. De første udgaver af kastemaskiner stammer således fra Asien cirka år 300-500 f.Kr.

Romerne var de første i Europa, der gjorde brug af kastemaskiner til udslyngning af projektiler i krumme baner. Kastemaskinerne blev typisk brugt ved langvarige belejringer af byer.

Den første kastemaskine var katapulten, der fungerer ved, at en kastearm sættes i spænd. Skuddet eller rettere kasteeffekten opnås, når kastearmen bliver sluppet og derefter bremset mod en tværbom.

Man kastede med alt lige fra sten og brændende genstande, til døde dyr og sågar mennesker. Efterhånden som katapulterne blev udviklet og forfinet, opnåede man at kunne ramme mål indenfor en afstand på 200 m med projektiler på op til 500-600 kg.

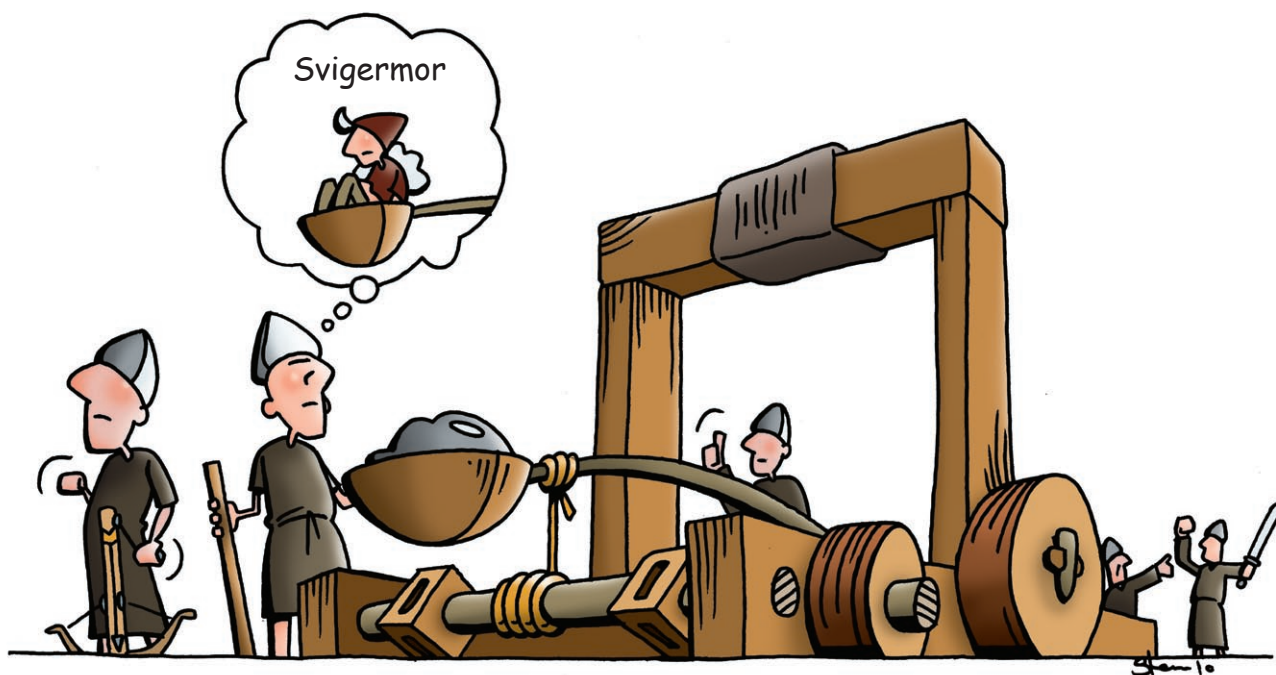
Udviklingen af kastemaskiner fortsatte. Snart fulgte ballistaen, der ligesom katapulten virker ved fjederkraft, enten efter armbrøstprincippet med en bue der spændes, eller ved at rebfjedre udspringes i en ramme. Senere fulgte bliden, der også kaldes trebuchetten – middelalderens tunge artilleri:

Katapulten består oftest af en skråtstillet, bevægelig arm med en skål eller en slyngepose. Armen kan sættes i spænd med en fjederkraft, der ved affyring fører armen opad og fremefter, indtil den brat bliver standset af en tværbom, hvorved projektilet slynges fremad.

Ballistaen ligner en forvokset armbrøst med en bue, der kan spændes mekanisk. Buestreng og projektil fastholdes med en lås. Kasteeffekten opnås ved at projektilet, der anbringes midt på strengen, bliver slynget ud, når låsen udløses.

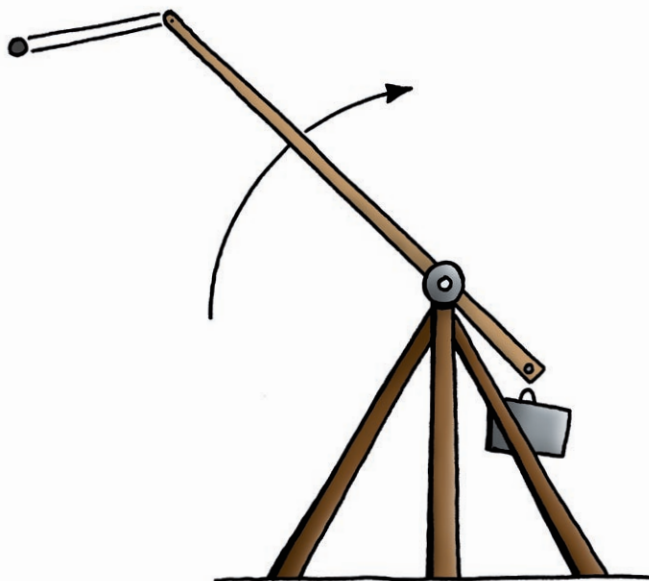
Bliden virker efter vægtstangsprincippet. Bliden består af en lang hovedarm, der roterer omkring en aksel. I den ene ende af hovedarmen hænger kontravægt (drivkraften). I den anden ende er der monteret en slyngepose til projektilet. Kasteeffekten bliver således et resultat af to sammensatte bevægelser: Dels hovedarmens rotation om dens aksel, og dels slyngposens rotation om dens fæstepunkt.

I det følgende vil vi opfordre dig til at udforske, hvordan udvalgte krigsmaskiner virker, og hvordan man kan udnytte de samme principper i maskiner til fredelige formål.



Man kastede med alt lige fra sten til levende mennesker.

Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse



Hovedarmens rotation er et resultat af tyngdekraftens påvirkning på kontravægten.

Her er forslag til aktiviteter, som du selv kan lave:

Projektilers hastighed og bevægelse

Lav en maskine til ballistiske forsøg

Op gennem historien har forskere, militærfolk og magt-havere brugt mange kræfter og resurser på at udtænke og udvikle de mest præcise og effektive våben til brug ved forsvar og angreb.

Samarbejdet har samtidig medført, at der er udviklet en særlig videnskabelig disciplin – ballistik, læren om projektilers bevægelser. Ballistik handler om de påvirkninger projektilet udsættes for, og giver derfor bl.a. kendskab til projektilets hastighed og bane.

En trænet soldat kan således, ikke bare ud fra kendskab til sit våben, men også ud fra indsigt i ballistik, beregne om et mål kan rammes.

Vi vil her opfordre dig til at udvikle en maskine, der kan bruges til at studere sammenhængen mellem de kræfter et projektil påvirkes af og den resulterende hastighed og bane.

Brug fx:

Musefældekatapult (se side 23), arm og elmotor med asynkront hjul (som brugt i forsøget side 33), golfkugler og strømforsyning.

I forsøgsbeskrivelsen side 23 er der forslag til, hvordan du kan bygge din egen musefældekatapult, der ved en mekanisk påvirkning kan skyde med vingummibamser, viskelæder eller andet.

Prøv fx med afsæt i denne mekanisme at lave en maskine, der som et automatvåben kan skyde med ensartede projektiler i sammenlignelige baner. Hvad skal der til for at mekanismen bliver til en maskine?

I forsøgsbeskrivelsen side 33 er der forslag til, hvordan du kan bygge en mekanisme, der kan få en dukke til at slå med en hammer. Med lidt fingerfærdighed og lidt omtanke vil du kunne bruge den samme mekanisme til at udløse katapulten.

Placér motor, asynkront hjul og den arm, der i ovennævnte forsøg løftede hammeren, således at armen

Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse

her udfører den mekaniske påvirkning på katapulten, hver gang motoren har kørt én omgang.

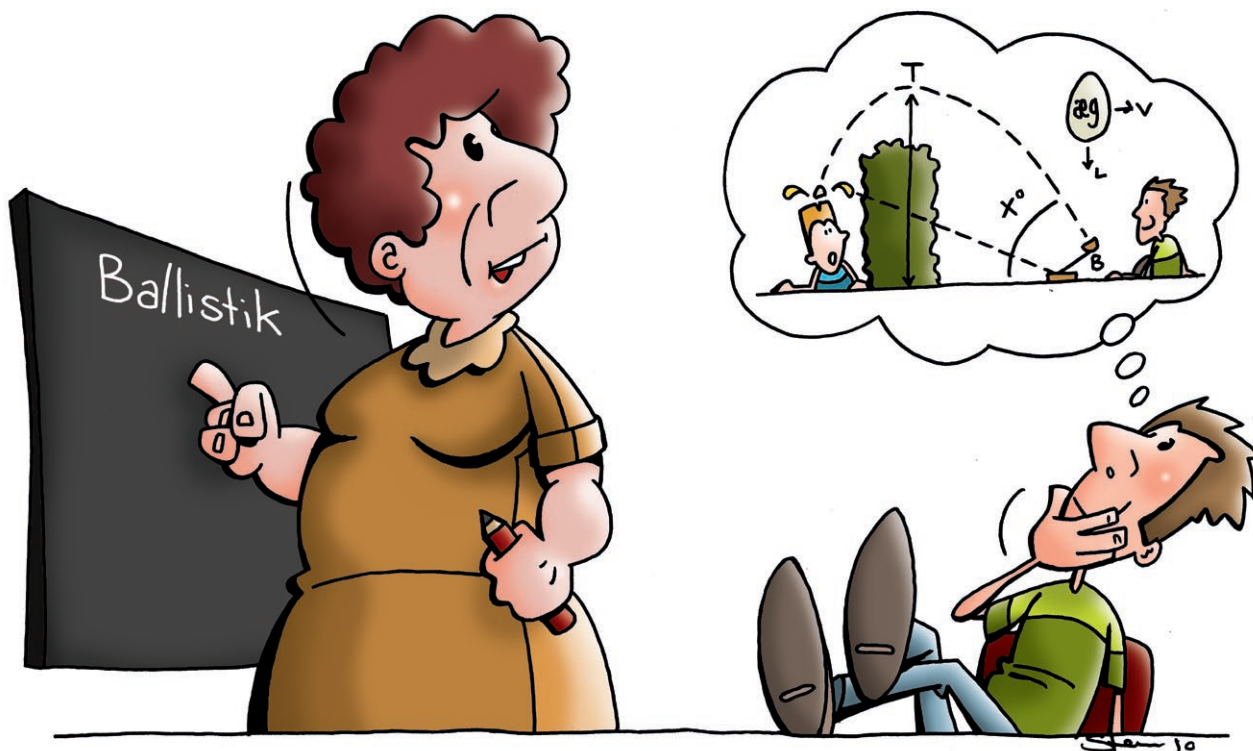
Tilpas armen (evt. også katapulten), så armen netop griber og slipper katapultens kastearm på det rigtige tidspunkt.

Overvej hvordan den mekaniske påvirkning skal kunne reguleres.

Lav nu en forsøgsopstilling, så din mekanisme gentager affyringen med størst mulig præcision. Start forsøget.

Beskriv projektilernes hastighed og baner.

- ? Hvad sker der, hvis du ændrer den mekaniske påvirkning? – tværbommens placering? – andet?
- ? Hvilke fredelige formål kan principperne i din maskine bruges til?



Projektiler bevæger sig i krumme baner.

Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse

Raketter og affyringsramper

Lav din egen vandraket

Newtons Tredje Lov (fremsagt af Isaac Newton i 1687 e.Kr.) fortæller os, at der ved enhver kraftpåvirkning (aktion) skabes en lige så stor – men modsat rettet – kraftpåvirkning (reaktion).

Denne lov er også blevet kaldt ”raketprincippet”, for det er netop dette princip, man udnytter ved en raketaffyring:

Ved at skabe en aktion nedad og væk fra raketten skabes samtidig en lige så stor reaktion i den modsatte retning. Denne kraftpåvirkning kan ved nogle affyringer løfte en raket helt ud i rummet.

Du kan nemt og billigt eksperimentere dig frem til en større forståelse af Newtons Tredje Lov og raketters virkemåde ved at bygge, studere og videreudvikle vandraketter og affyringsramper af genbrugsmaterialer.

Brug blandt andet:

1½ l sodavandsflaske (gerne m. stor krave), gummi-prop m. ét hul, ventil fra cykelslange, pumpe (gerne m. manometer), materialer til affyringsrampe og halefinner (styring), vand samt relevant værktøj.

Vandraketter kan fremstilles og videreudvikles på mange måder; men den grundlæggende virkemåde er:

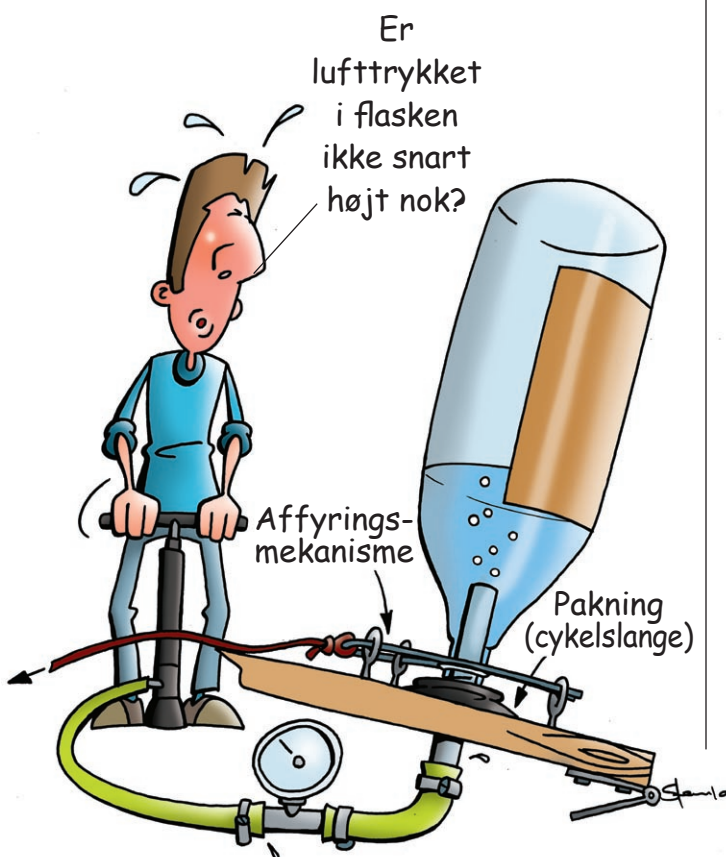
Sodavandsflasken fyldes knap 1/3 med vand. Flasken forsynes med halefinner eller anden styring. Cykelventilen sættes i proppen (evt. via en slange), der herefter monteres i flaskens åbning.

Vandraketten placeres i affyringsrampen med åbningen (proppen) nedad. Der pumpes nu vedholdende luft gennem ventilen, så der dannes et stort lufttryk i flasken over vandoverfladen.

På et tidspunkt vil det stigende lufttryk presse først proppen og så vandet ud af raketten. Denne kraftpåvirkning (aktion) vil skubbe raketten med tilsvarende kraft (reaktion) i modsat retning af vandet – op i luften.

Byg en vandraket og gennemfør en raketaffyring som her beskrevet.

- ? Hvor højt og hvor langt kan din raket flyve?
- ? Beskriv raketens hastighed og bane.
- ? Overvej hvilke faktorer, der har indflydelse på affyringens effekt.
- ? Hvad er den bedste udformning af affyringsrampen? – af raketten?
– hvorfor er disse udformninger bedre?
- ? Kan man lave en mekanisme, der gør det muligt at styre (forsinke) det tidspunkt, hvor vandet slynges ud af raketten? – i givet fald hvordan?
- ? Hvordan påvirker tyngdekraften raketens bane?
- ? Hvilke fredelige formål kan principperne i din raket og affyringsrampe bruges til?
- ? Hvad har rumteknologiens udvikling betydet for os mennesker?



Lufttryk måles med et manometer.

Maskiner og robotter til krig og ødelæggelse

Andre veje:

- Find eksempler på maskiner og våben, der er opfundet og udviklet til forsvar og/eller angreb.
- Hvordan virker disse maskiner/våben?
- Find eksempler på militære opfindelser og militær forskning, der er blevet anvendt til fredelige formål. – Beskriv en eller flere af disse opfindelser og/eller forskningsresultater.
- Hvorfor bevæger projektiler sig i krumme baner?
- Findes der steder i universet, hvor projektiler vil bevæge sig i rette baner? – I givet fald hvor?
- Hvem var Isaac Newton? – Hvor mange love formulerede han? – Og hvilken betydning har Newton haft i videnskabens historie?
- Hvilken form for energi bruger man til at affyre projektiler i kastemaskiner? – I moderne våben?
- Beskriv forskellen på den måde man førte krig på i middelalderen og moderne krigsførelse. – Hvilke maskiner hører til de forskellige måder at føre krig på?
- Hvordan virker en raketmotor? – Og hvilke typer brændstof bruger man hertil?
- Hvilke maskiner i det danske forsvar bruger mest energi?
- Findes der steder i det danske forsvar, hvor der bruges robotter? – hvor?
- Kan robotter brugt til krig eller forsvar være gode? – Hvordan?

Du kan tage udgangspunkt i disse spørgsmål eller selv finde på nogen. Men du kan også vælge at starte med et af de foreslåede forslag.

Gode links:

www.videnomenergi.dk/robotter

www.middelaldercentret.dk

www.boreme.com//boreme/funny-2003/m_robobash-p1.php