

# FYSIK OG KEMI

## *Kræfter og bevægelser*

### NEWTONS LOVE OM BEVÆGELSE



#### **Velkommen til School To Go og dagens undervisning!**

Dette er et forløb i faget "Fysik/Kemi" i tre episoder om "Kræfter og bevægelser", med de tre temaer, nemlig: "Newtons love om bevægelse", "Friktion" og til sidst "Momentum". Der vil både være lytte-tekster og øvelser i episoderne.

#### **Introduktion**

Velkommen til en ny session i fysik! I dag dykker vi ned i et emne, som påvirker alt omkring os: kræfter og bevægelser. Vi skal nemlig lære om Newtons love om bevægelse, som forklarer, hvordan og hvorfor ting bevæger sig. Isaac Newton, en af de mest kendte videnskabsmænd, formulerede disse tre love, der hjælper os med at forstå alt fra, hvordan en bold hopper, til hvordan raketter bliver sendt op i rummet.

Newtons love er som naturens egne regler for bevægelse, og vi kan bruge dem til at forudsæ, hvad der sker, når kræfter påvirker objekter. Når du kaster en bold, cykler, eller når et æble falder til jorden, følger de alle Newtons love. I dag skal vi lære mere

om disse love og forstå, hvordan de former vores verden. Lad os starte vores rejse og opdage, hvordan kræfter og bevægelser hænger sammen!

Lad os først høre læringsmålene for episoden:

### **Mål for undervisningen:**

1. Jeg får kendskab til Newtons love om bevægelse
2. Jeg får viden om de 3 love om bevægelse
3. Jeg lærer om den anden lov formel
4. Jeg får færdigheder inden for emnet jorden og universet

### **Lad os nu gå i gang med emnet om Newtons love om bevægelse.**

Velkommen til verdenen af fysik! I løbet af denne rejse vil du opdage de grundlæggende principper, der styrer bevægelse og ændring af bevægelse i vores univers. Et af de mest spændende og vigtige koncepter, vi skal udforske, er kendt som Newtons love om bevægelse.

Isaac Newton, en af historiens mest betydningsfulde videnskabsmænd, formulerede disse love i det 17. århundrede, og de danner grundlaget for vores forståelse af, hvordan objekter bevæger sig, hvorfor de ændrer deres bevægelse, og hvordan kræfter spiller en afgørende rolle i alt, hvad der sker omkring os.

Newton's love om bevægelse er som fundamentet i et byggeri, der holder vores forståelse af universet sammen. De er nøglen til at forklare alt fra, hvordan planeterne bevæger sig omkring solen, til hvorfor en bold falder til jorden, og endda hvordan raketter sendes ud i rummet.

Vi vil dykke ned i disse love og udforske deres anvendelse i forskellige situationer. Fra det øjeblik du kaster en bold til himlen, eller når du trykker på bremsen i din cykel, er Newtons love om bevægelse i spil.

Så lad os sammen udforske og lære, hvordan disse love fungerer, og hvordan de former vores forståelse af verden omkring os. Gør dig klar til at tage din første skridt ind i spændende verden af fysik og forståelse af, hvordan alt bevæger sig. Det bliver en fantastisk rejse!

### **Hvem var Newton?**

Isaac Newton var en betydningsfuld engelsk videnskabsmand, der levede fra den 25. december 1642 til den 20. marts 1727. I hans levetid bidrog han betydeligt inden for fysik, matematik og optik i det 17. og tidlige 18. århundrede. Han gjorde bemærkelsesværdige bidrag til videnskaben, især inden for fysik og matematik.

Newtons arbejde revolutionerede vores forståelse af universet og formede grundlaget for moderne fysik.

En af hans mest berømte opdagelser var formuleringen af loven om universel tyngdekraft. Han indså, at der er en usynlig kraft, som han kaldte tyngdekraften, der trækker alle objekter med masse mod hinanden. Dette forklarede, hvorfor æbler falder ned fra træerne og hvorfor månen kredser omkring Jorden. Hans beskrivelse af tyngdekraften gav os en ny måde at forstå, hvordan himmellegemer bevæger sig i rummet.

Udover tyngdekraften formulerede Newton også tre love om bevægelse. Disse love forklarer, hvordan objekter bevæger sig, når der påvirkes af kræfter. De er grundlæggende principper, der stadig anvendes i dag for at forudsige og forstå bevægelse i vores verden. Hans arbejde inden for matematik resulterede også i udviklingen af calculus, en kraftfuld metode til at løse komplekse matematiske problemer, som er afgørende inden for fysik og ingeniørvirksomhed.

Ud over hans bidrag til fysik og matematik beskæftigede Newton sig også med optik, hvor han udforskede, hvordan lys opfører sig. Han opdagede, at hvidt lys faktisk er en blanding af alle farver, og han designede det første fungerende teleskop, som revolutionerede vores mulighed for at observere himmellegemer og mikroskopiske objekter.

Isaac Newtons dedikation til at udforske naturens love og hans evne til at formulere matematiske beskrivelser for dem har haft en dybtgående indflydelse på videnskaben og vores forståelse af universet. Han er en af de mest betydningsfulde figurer i videnskabens historie og en kilde til inspiration for generationer af forskere og studerende.

## De tre love om bevægelse

**Første lov - Loven om Træghed:** Forestil dig, at du er i en bil, der holder stille. Ifølge Newtons første lov forbliver objekter i hvile, medmindre der påvirkes af en kraft. Det betyder, at hvis bilen ikke starter eller stopper, vil du forblive stille. Hvis bilen pludselig bremser, vil du læne fremad, fordi du forsøger at fortsætte med den samme hastighed, du havde, indtil en bremsekraft stopper dig.

**Anden lov - Kraftens Lov:** Denne lov handler om, hvordan objekter bevæger sig, når en kraft påvirker dem. Forestil dig, at du skubber en skateboard. Jo hårdere du skubber øger kraften, jo hurtigere vil skateboardet accelerere øge sin hastighed. Og hvis skateboardet er tung, vil det tage mere kraft at få den til at bevæge sig hurtigt.

**Tredje lov - Handling-reaktionens Lov:** Denne lov siger, at for hver handling er der en lige så stor og modsat reaktion. Forestil dig, at du står på en skateboard, og du skubber jorden bagud med din fod handling. Som en reaktion vil jorden skubbe dig fremad reaktion. Dette er grunden til, at du bevæger dig fremad på skateboarden.

Så, Newtons love om bevægelse handler grundlæggende om, hvordan ting bevæger sig, hvorfor de ændrer deres bevægelse, og hvordan kræfter påvirker denne bevægelse. De er som reglerne for at forstå, hvordan alt omkring os bevæger sig, fra biler på vejen til planeter i rummet.

## **Lad os dykke ned i lovene hver for sig.**

### **Første lov:**

Forestil dig, at du er på en glat isbane med dine skøjter på. Du skubber dig selv fremad på kanten af banen og begynder at glide. Men når du stopper med at skubbe, fortsætter du med at glide, selvom du ikke længere skubber. Dette fænomen er et eksempel på Newtons første lov i aktion.

Her er forklaringen: Din krop har en tendens til at forblive i bevægelse i dette tilfælde at glide, medmindre der påvirkes af en kraft. Når du skubber dig selv, giver du dig selv en kraft, der får dig til at bevæge dig. Når du holder op med at skubbe, er der stadig meget lidt modstand på isen næsten ingen friktion, så der er ingen kraft til at stoppe din bevægelse. Derfor fortsætter du med at glide.

Dette princip gælder ikke kun for skøjtøl; det gælder for alle objekter. Objekter vil forblive i den tilstand hvilende eller bevægelse, de er i, medmindre der påvirkes af en kraft. Hvis du skubbede en skraldespand langs fortovet og derefter stoppede med at skubbe, ville skraldespanden fortsætte med at bevæge sig, indtil en modstående kraft, som f.eks. friktion fra fortovet, bremser den ned og stopper den.

Så, Newtons første lov, Loven om Træghed, handler grundlæggende om at beskrive, hvordan objekter reagerer på kræfter, der enten ændrer deres bevægelse eller holder dem i hvile. Det er som at sige, at objekter har en naturlig tendens til at fortsætte med at gøre, hvad de allerede gør, medmindre noget får dem til at ændre sig.

### **Anden lov**

Forestil dig, at du er ude på en legeplads, og du har en bold af forskellige størrelser og vægt. Du beslutter dig for at sparke boldene så hårdt, du kan, og du lægger mærke til, at nogle af boldene går hurtigere end andre. Newtons anden lov hjælper med at forklare, hvorfor dette sker.

Kraftens lov siger, at accelerationen af et objekt er direkte proportional med den kraft, der udøves på det, og omvendt proportional med objektets masse. Med andre ord betyder det, at hvis du lægger mere kraft på bolden, vil den accelerere, og hvis bolden er lettere, vil den accelerere mere.

Så lad os bruge boldene som eksempel: Hvis du giver en lille bold et kraftigt spark, vil den accelerere hurtigt og trille hurtigt. Men hvis du giver en større bold det samme spark med den samme kraft, vil den accelerere langsommere og trille

langsommere. Dette skyldes, at den større bold har mere masse, og ifølge Newtons anden lov kræver det mere kraft at ændre dens hastighed.

Formlen, der beskriver dette, er: Kraften der påføres bolden liges med massen af bolden ganget med accelerationen, det vil sige, hvor hurtigt bolden ændrer sin hastighed.

$$F=ma$$

Så, kort sagt, Newtons anden lov fortæller os, at jo mere kraft du lægger på et objekt, jo mindre dens masse er, desto hurtigere vil det bevæge sig. Det er en vigtig lov, der bruges til at forudsige og forklare, hvordan objekter bevæger sig under påvirkning af kræfter, og den spiller en afgørende rolle i vores forståelse af bevægelse og mekanik.

### **Tredje lov**

Forestil dig, at du er på en rutsjebane i en forlystelsespark. Du har lige sat dig på rutsjebanen og er klar til at glide ned. Når rutsjebanen begynder at gå ned ad bakken, får du en fornemmelse af at blive skubbet bagud i sædet. Dette fænomen er et eksempel på Newtons tredje lov i aktion.

Newton's tredje lov siger, at for hver handling er der en lige så stor og modsat reaktion. Lad os analysere dette i forhold til rutsjebanen:

- Handling: Når du glider ned ad rutsjebanen, skubber du faktisk rutsjebanen opad med dine fødder, vi kan kalde dette for aktion. Du presser på rutsjebanen bagud for at bevæge dig fremad.

- Reaktion: I henhold til Newtons tredje lov får du en modsat reaktion. Rutsjebanen presser dig fremad i stedet for at holde dig tilbage. Den kraft, som du udøver på rutsjebanen, skubber dig i den modsatte retning - nedad bakken.

Dette er grunden til, at du føler, at du bliver skubbet bagud i sædet, når du rutsjer ned ad bakken. Handlingen dit skub på rutsjebanen fører til en reaktion rutsjebanen skubber dig fremad, og dette skaber den spændende fornemmelse af at glide ned ad rutsjebanen.

Et andet eksempel kunne være, når du svømmer. Når du presser vandet bagud med dine hænder og fødder, din handling, skaber vandet en kraft, der får dig til at bevæge dig fremad, en reaktion. Det er også Newtons tredje lov i aktion.

Så kort sagt, Newtons tredje lov handler om, at handlinger skaber reaktioner, og det er dette princip, der styrer, hvordan objekter bevæger sig, når kræfter er involveret.

### **Forklaring af udregning af anden lov**

Lad os sige, vi har en kasse med en masse på 5 kilogram, og vi anvender en kraft på 20 Newton på kassen for at få den til at flytte sig og accelerere.

Vi kan bruge Newtons anden lov  $F = m \cdot a$  til at beregne accelerationen, som kassen vil opleve: Kraften der påføres bolden lig med massen af bolden ganget med accelerationen, det vil sige, hvor hurtigt bolden ændrer sin hastighed.

tyve newton lig med massens på 5 kilogram ganget med den ukendte acceleration.

Nu isolerer vi accelerationen ved at dividere begge sider af ligningen med 5 kilogram.

Tyve newton divideret med 5 kilogram lig med 5 kilogram divideres med 5 kilogram ganget med acceleration.

Dette bliver derfor:

4 meter i sekundet i anden potens = Accelerationen

Så accelerationen af kassen under påvirkning af en kraft på 20 Newton er 4 meter pr. sekund i anden potens  $m/s^2$ .

Dette eksempel viser, hvordan vi kan bruge Newtons anden lov til at beregne accelerationen af et objekt, når vi kender kraften, der påvirker det, og dets masse.

## **Hvorfor er det vigtigt at lære om dette emne?**

At forstå Newtons love om bevægelse er nøglen til at forstå, hvordan ting omkring os fungerer. Disse love giver os værktøjerne til at forudsige og forklare, hvordan kræfter påvirker alt fra små objekter til store himmellegemer. Når vi lærer om Newtons love, bliver vi bedre til at forstå både dagligdagens fænomener og de store spørgsmål om universet. Newtons love bruges i alt fra design af biler og fly til udvikling af teknologi og rumforskning. Det er derfor vigtigt at lære om disse love, så vi bedre kan forstå den videnskab, der former vores verden og skabe et solidt fundament for videre udforskning inden for fysik og teknologi.

Nu er det tid til en opgave, hvor vi arbejder videre med det vi har lært i denne episode.

## Opgave:

1. Brug Newtons anden lov til at udregne disse opgaver.
  - En kasse med en masse på 10 kg udsættes for en kraft på 50 N. Hvad er accelerationen af kassen?
  - En bil med en masse på 1200 kg accelererer med en kraft på 6000 N. Beregn accelerationen af bilen.
  - En cyklist med en masse på 70 kg anvender en kraft på 350 N på pedalerne for at accelerere. Hvad bliver cyklistens acceleration? En raket med en masse på 5000 kg oplever en kraft på 30.000 N. Hvad er raketens acceleration?
  - En blyant med en masse på 0,02 kg udsættes for en kraft på 0,2 N. Hvad er accelerationen af blyanten?
  - En fodboldspiller med en masse på 80 kg sparkede bolden og gav den en kraft på 400 N. Hvad er boldens acceleration?

Når du har besvaret disse spørgsmål, er episoden slut.

Her starter ideerne til lærerne:

### Ideer til læreren

1. Handling-reaktion: Lad eleverne udforske Newtons tredje lov ved at designe enkle eksperimenter. For eksempel kan de bruge balloner til at demonstrere, hvordan handlingen af at puste luft ind i en ballon fører til en reaktion, hvor ballonen bevæger sig i den modsatte retning.
2. Loven om Træghed: Bed eleverne om at undersøge, hvordan forskellige objekter opfører sig, når de bliver skubbet eller trukket. De kan observere, hvordan objekter med større masse er mere tilbøjelige til at forblive i ro eller bevæge sig langsommere, når de udsættes for samme kraft.
3. Anvendelse af Newtons love: Lad eleverne undersøge praktiske anvendelser af Newtons love, f.eks. hvordan sikkerhedsseler i biler fungerer baseret på Newtons første lov, eller hvordan raketmotorer bruger Newtons tredje lov til at bevæge sig i rummet. Bed dem om at lave korte præsentationer om disse anvendelser.