

9 Newtons lagar

Syfte

Kunna använda Newtons första, andra och tredje lag för att förklara verkliga händelser och för att resonera om hastighet, acceleration, krafter, massor m.m. i verkliga situationer.

Newton's lagar

Newton's första lag, även kallad tröghetslagen

När resultanten (summan) av alla krafter som verkar på ett föremål är noll, är föremålet i vila, eller i rörelse med konstant hastighet.

$$\vec{F}_{\text{resultant}} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \vec{v} = \text{konstant}$$

Newton's andra lag, även kallad kraftekvationen

Resultanten (summan) av alla krafter som verkar på ett föremål, är lika med, föremålets massa gånger dess acceleration.

$$\vec{F}_{\text{resultant}} = m \cdot \vec{a}$$

Newton's tredje lag, även kallad lagen om kraft och motkraft

Om en kropp A påverkar en annan kropp B med en viss kraft, så påverkar B kroppen A med en *lika stor kraft i motsatt riktning*. Krafterna verkar utefter samma linje.

$$\vec{F}_{\text{kraft}} = -\vec{F}_{\text{motkraft}}$$

För kraft och motkraft gäller:

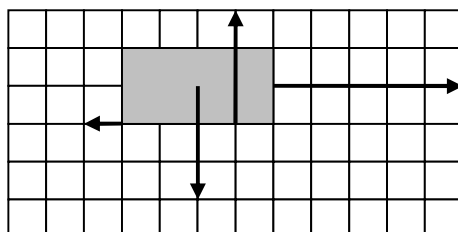
- Alla krafter har en
- Lika stora
- Motsatt riktning
- Samma typ av kraft (t.ex. normalkraft, eller tyngdkraft)
- Verkar på olika föremål

Uppgifter

Görs två och två. Diskuteras senare i helklass.

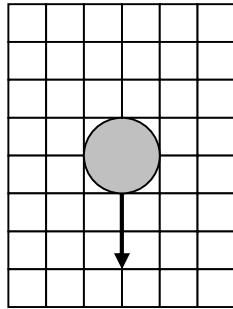
Uppvärmning

1. En bil åker med 20 m/s kl 14:11:12. Bilens fart ökar. Klockan 14:11:17 är farten 35 m/s. Bestäm bilens acceleration.
2. Bestäm kraftresultantens storlek och riktning. En ruta motsvarar en newton.

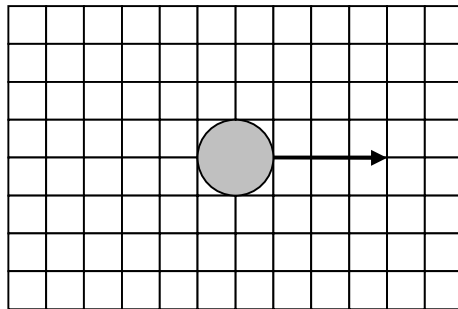


Svaren i följande uppgifter ska motiveras med hjälp av Newtons lagar.

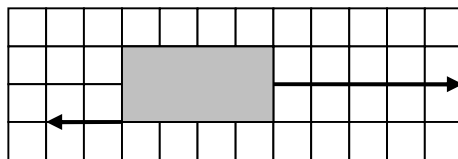
3. Ett föremål är i vila. Rita in en kraft till så att föremålet förblir i vila.
Motivera. Beskriv en verklig situation som det skulle kunna gälla.



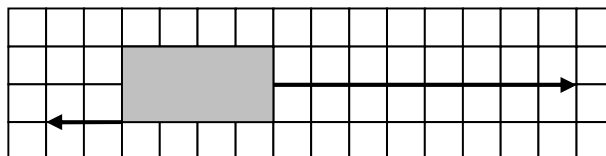
4. Ett föremål rör sig med konstant fart. Rita in en kraft till så att föremålet fortsätter att röra sig med konstant fart. Motivera. Beskriv en verklig situation som det skulle kunna gälla.



5. Ett föremål påverkas av två krafter. Bestäm föremålets acceleration. Föremålets massa är 2 kg. En ruta motsvarar en newton. Beskriv en verklig situation som det skulle kunna gälla.



6. Ett föremål påverkas av två krafter. Bestäm föremålets massa. En ruta motsvarar en newton. Föremålets hastighet ökar från 3 m/s till 9 m/s på två sekunder. Beskriv en verklig händelse som det skulle kunna gälla.



7. En fallskärmshoppare faller mot marken genom luften. Fallskärmen har **inte** vecklat ut sig.
- Hastigheten ökar. Rita ut samtliga krafter på fallskärmshopparen. Vilken riktning har kraftresultanten? Motivera
 - Hastigheten är konstant. Rita ut samtliga krafter på fallskärmshopparen. Vilken riktning har kraftresultanten? Motivera
8. En boll får falla fritt till marken.
- Rita in samtliga krafter i de tre figurerna. Vilken riktning har kraftresultanten i respektive figur?



Bollen är stilla, men ska precis börja falla



- Rita tre diagram som beskriver bollens fall. Ett diagram som visar bollens hastighet, ett som visar bollens acceleration, och ett som visar kraftresultanten som verkar på bollen. Det är samma tidsaxel i alla diagrammen. Positiv riktning är neråt. Där tidsaxeln börjar, börjar bollen att falla. Där tidsaxeln tar slut ligger bollen stilla.

Diagram finns på nästa sida.

