

Kapitel 4 – Kraft

Kraft – En vektor

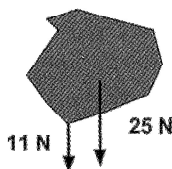
4.1 Lådan i figuren påverkas av två krafter.



- Hur stor är den resulterande kraften på lådan?
- Hur stor blir lådans acceleration om den väger 5,0 kg?

4.2 En bil har massan 1200 kg och föraren vill att den ska accelerera med $8,0 \text{ m/s}^2$. Hur stor måste den resulterande kraften som verkar på bilen vara?

4.3 Stenen i bilden påverkas av krafterna som visas. Den väger 2,5 kg.



Bestäm stenens acceleration.

4.4 När Anna drar i en vagn med okänd massa så börjar den accelerera. När Anna drar med kraften 60 N så accelererar vagnen med $3,7 \text{ m/s}^2$. Bestäm vagnens massa.

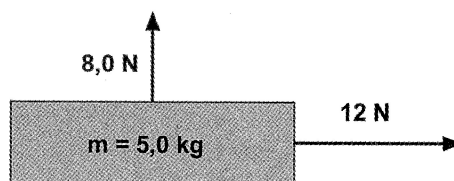
4.5 Johan försöker putta på en stor låda, men han lyckas inte få den att röra sig. Johan trycker på lådan med kraften 400 N åt höger. Det finns ytterligare en kraft som verkar på lådan. Bestäm denna krafts storlek och riktning.

4.6 a) Vad säger Newtons första lag?
b) Vad säger Newtons andra lag?

4.7 Clara har knutit fast ett rep i en låda, som hon drar med den konstanta hastigheten $1,0 \text{ m/s}$ på ett golv. Hon drar i repet med kraften 60 N.

- Hur stor är den bromsande kraften (friktionskraften) som verkar på lådan?
- Clara ökar hastigheten. För den nya konstanta hastigheten drar hon i repet med kraften 63 N, på grund av ökat luftmotstånd. Hur stor är kraftresultanten som verkar på lådan?

4.8 Figuren visar krafterna som verkar på en låda.

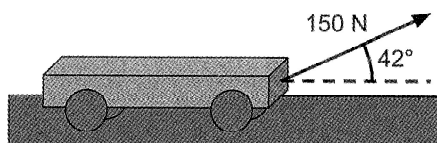


- Hur stor är den resulterande kraften som verkar på lådan?
- Bestäm lådans acceleration.

4.9 Ellen kör bil med hastigheten 50 km/h . Hon bromsar in med konstant retardation tills bilen stannar, inbromsningen tar 4,0 sekunder. Bilen har massan 1100 kg.

- Bestäm retardationens storlek under inbromsningen.
- Bestäm storleken av den resulterande kraften som verkade på bilen under inbromsningen.

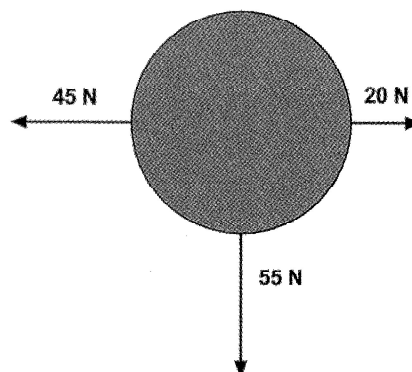
4.10 En vagn dras med kraften 150 N enligt figuren.



Dela upp kraften i figuren i två komponenter, en som är parallell med marken och en som är vinkelrät mot marken.

- Hur stor är kraftkomponenten som är parallell med marken?
- Hur stor är kraftkomponenten som är vinkelrät mot marken?

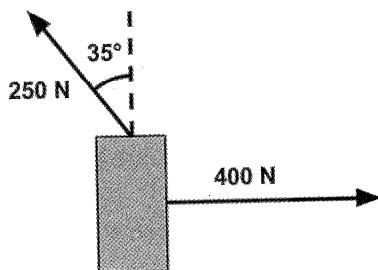
4.11 En boll påverkas av tre krafter enligt figuren.



Bestäm kraftresultantens storlek.

4.12 En boll med massan 850 g påverkas av två krafter som är vinkelräta mot varandra. Den ena kraften har storleken 3,0 N. Bestäm den andra kraftens storlek, om bollen accelererar med $7,0 \text{ m/s}^2$.

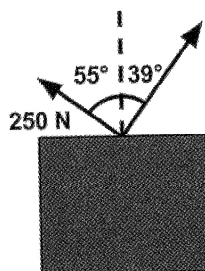
4.13 Lådan på bilden väger 60 kg.



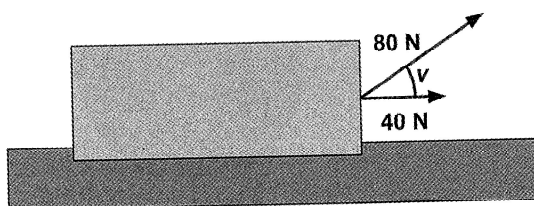
Bestäm lådans acceleration.

4.14 En stillastående vagn med massan 5,0 kg accelereras av en konstant kraft under 4,0 s. Under denna tid färdas vagnen 24 meter. Den konstanta kraften ersätts av en ny konstant kraft, riktad i motsatt riktning. Denna kraft får vagnen att stanna efter 1,5 sekunder. Hur stor är denna kraft?

4.15 I figuren visas krafterna som verkar på en låda. Kraftresultanten är riktad rakt uppåt. Bestäm kraftresultantens storlek.



4.16 Två krafter verkar på en låda som står på marken. Den ena kraften är parallell med marken.



De båda krafternas resultant har storleken 100 N. Vinkeln mellan de båda krafterna är v . Bestäm vinkeln v .

Kraft och motkraft – Newtons tredje lag

4.17 Peter pressar sin ena hand mot väggen med kraften 50 N. Enligt Newtons tredje lag har varje kraft en motkraft. Beskriv denna motkraft i Peters fall.

4.18 I en boxningsmatch så slår den ene boxaren ett hårt slag på den andra boxarens ansikte. Vad påverkas av störst kraft, den ene boxarens hand eller den andra boxarens ansikte?

4.19 Jonna puttär på en låda som står på ett golv. Både Jonna och lådan accelererar med $0,50 \text{ m/s}^2$ när Jonna trycker med kraften 70 N på lådan. Lådan har massan 15 kg och Jonna väger 55 kg. Bestäm...

- ... resultanten för *de övriga krafterna* som verkar på lådan.
- ... kraften som Jonna trycker med sina fötter mot golvet.

4.20 Johan ska dra i en vagn så att den accelererar. Mikael säger att enligt Newtons tredje lag så påverkas Johan av en lika stor kraft som den han drar vagnen med, och då blir resultanten 0 N. Därför kan vagnen inte börja accelerera. På vilket sätt har Mikael fel i sitt resonemang?

4.21 Någon kastar en boll i ansiktet på Simon. Bollen trycker med en kraft på Simons ansikte så att det gör ont. Beskriv motkraften till denna kraft.

4.22 Nena drar i ett rep som sitter fast i en vagn. Nena, repet och vagnen accelererar med $1,2 \text{ m/s}^2$. Nena drar i repet med kraften 30 N och lådan väger 10 gånger så mycket som repet. Lådan bromsas med kraften 3,0 N. Bestäm kraften som lådan drar i repet med.

Tyngdkraft och normalkraft

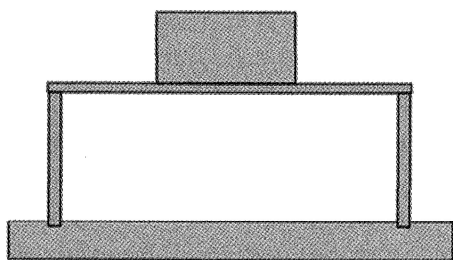
4.23 Bestäm tyngdkraften som verkar på ...

- ... en person som väger 75 kg.
- ... en penna med massan 23 gram.
- ... en bil med massan 900 kg.
- ... 200 cm^3 järn.

4.24 Bestäm tyngdaccelerationen för ...

- ... en person som väger 75 kg.
- ... en penna med massan 23 gram.
- ... en bil med massan 900 kg.
- ... 200 cm^3 järn.

- 4.25** Ett mjölkpaket med massan 1,0 kg står stilla på ett bord.
a) Bestäm mjölkpaketets tyngd.
b) Bestäm normalkraften som verkar på mjölkpaketet.
- 4.26** Vad är skillnaden på tyngd och tyngdkraft?
- 4.27** En stor sten med massan 500 kg släpps från 5,0 meters höjd samtidigt som en järnkub med massan 10 kg. Vilket föremål träffar marken först?
- 4.28** När Johan lägger sin mobiltelefon på golvet så påverkas den av normalkraften 1,18 N. Hur mycket väger Johans mobiltelefon?
- 4.29** En boll kastas in i en vägg. Vilken kraft är det som får bollen att bromsa in när den träffar väggen?
- 4.30** En person som väger 82 kg står helt vanligt på ett golv. Hur stor är normalkraften som verkar på hans vänsterfot?
- 4.31** En låda ligger stilla på ett bord.



Rita av figuren samt rita in krafterna som verkar på lådan.

- 4.32** Hanna försöker lyfta en tung låda som står på ett golv. Lådan väger 70 kg, men Hanna kan som mest dra lådan uppåt med kraften 400 N. Hur stor är normalkraften som verkar på lådan när Hanna drar i den som mest?
- 4.33** Daniel har två stenar som har samma massa. När han släpper en av stenarna så tar det 1,6 sekunder för den att nå marken. Därefter tejpar han ihop båda stenarna och släpper dem från samma höjd som han släppte den första stenen ifrån. Hur lång tid tar det för de hoptejpede stenarna att nå marken?
- 4.34** Karolina har hoppat rakt uppåt och är på väg att landa på marken. I ett visst ögonblick under landningen, när hennes fötter rör marken, så

retarderar hon med $5,2 \text{ m/s}^2$. Hur stor är normalkraften som verkar på henne i detta ögonblick om hon väger 70 kg?

- 4.35** Felicia har två bollar med identisk form, men massan för den ena bollen är lite större än den för den andra. Vilken av bollarna når marken först om hon släpper dem samtidigt från samma höjd? Ta hänsyn till luftmotståndet. Motivera ditt svar.

Newtons gravitationslag

- 4.36** Använd Newtons gravitationslag för att bestämma tyngdkraften som påverkar en person som väger 70 kg som befinner sig på Mars.
- 4.37** a) Hur stor är tyngdkraften mellan två personer som väger 60 kg vardera, och om de befinner sig 1,0 meter ifrån varandra?
b) Vilken acceleration får personerna på grund av gravitationen mellan dem?
- 4.38** På vilket avstånd från jorden påverkas en person som väger 62 kg av tyngdkraften 400 N?
- 4.39** Rymdstationen ISS befinner sig på höjden 423 km över marken.
a) Hur stor tyngdkraft påverkas en astronaut av som befinner sig på ISS, om astronauten väger 85 kg?
b) Hur stor tyngdkraft påverkas samma astronaut av på jordytan?
- 4.40** Bestäm tyngdaccelerationen på planeten Merkurius med hjälp av Newtons gravitationslag.
- 4.41** Om man befinner sig på en viss plats mellan jorden och månen så är accelererar man inte mot varken jorden eller månen. På vilken höjd ovanför månytan är man då?
- 4.42** Eftersom jorden inte är helt sfärisk så är tyngdaccelerationen inte lika stor vid ekvatorn som vid polerna. Bestäm ett intervall som anger vilka värden tyngdaccelerationen kan ha på jorden.
Tyngdaccelerationen på olika platser på jorden påverkas även av rotationshastigheten kring jordens rotationsaxel, men detta kan du bortse från i denna uppgift. Du kommer att läsa om detta i fysik 2.