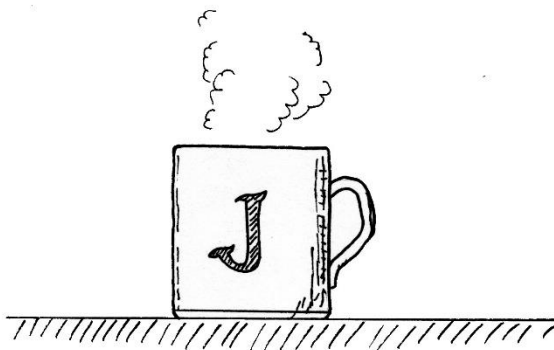
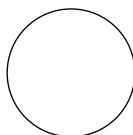


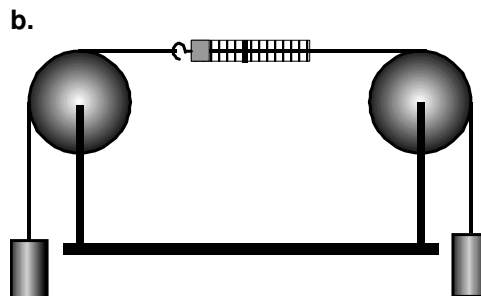
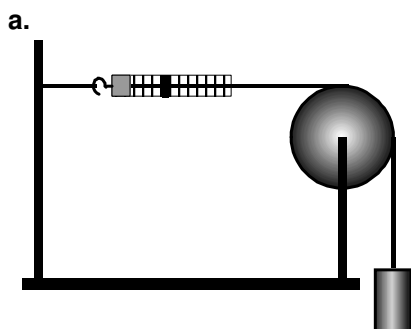
1. På ett bord står en temugg. Rita ut de krafter som verkar på muggen och namnge dessa.



2. En såpbubbla dalar genom luften med den konstanta hastigheten 1,1 cm/s. Vilken kraft känner den av från luften om dess massa är 0,12 gram? Rita figur och sätt ut samtliga krafter som verkar på bubblan i lämplig skala.

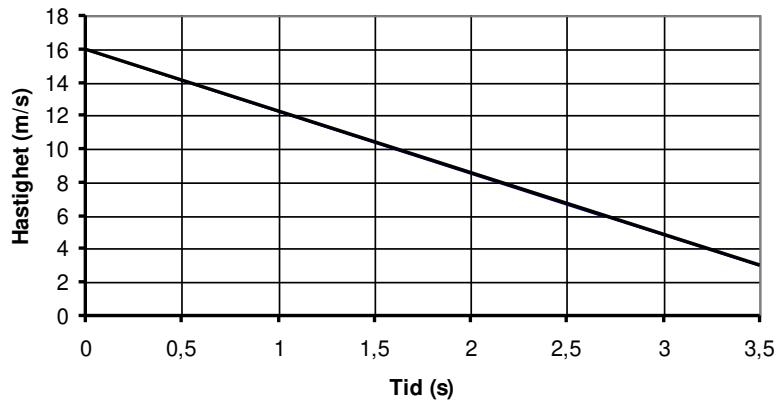


3. Klara hugger tag i en pojke och drar honom till sig med kraften 123 N. Vilken acceleration får pojken om han väger 68 kg?
4. En boll som väger 240 gram släpps från 1,4 m höjd. Vilken kraft verkar på bollen?
5. Den minsta kolibriarten väger 2 gram. Genom att slå med vingarna uppåt 70 gånger per sekund kan den hålla sig svävande i luften. Vilken genomsnittlig lyftkraft måste då verka på fågeln?
6. Vad visar dynamometrarna? Vikterna väger 100 gram var.

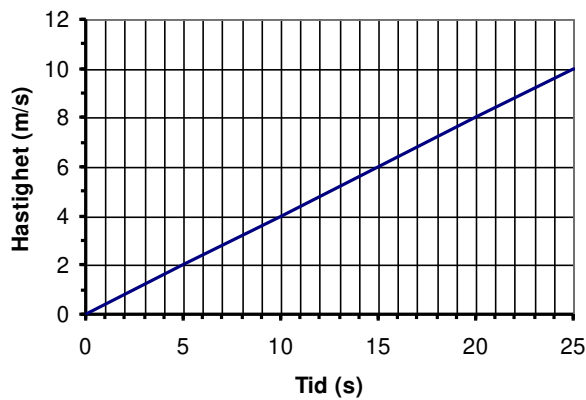




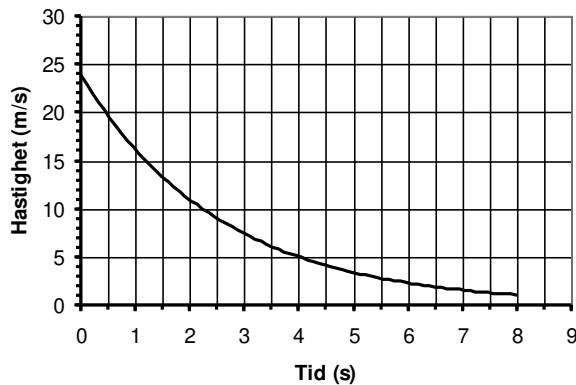
7. Diagrammet visar rörelsen för en Volvo 850 som väger 1740 kg inklusive last.
- Beräkna den genomsnittliga bromskraften på bilen.
  - Hur skulle grafen ha sett ut om bromskraften varit dubbelt så stor?



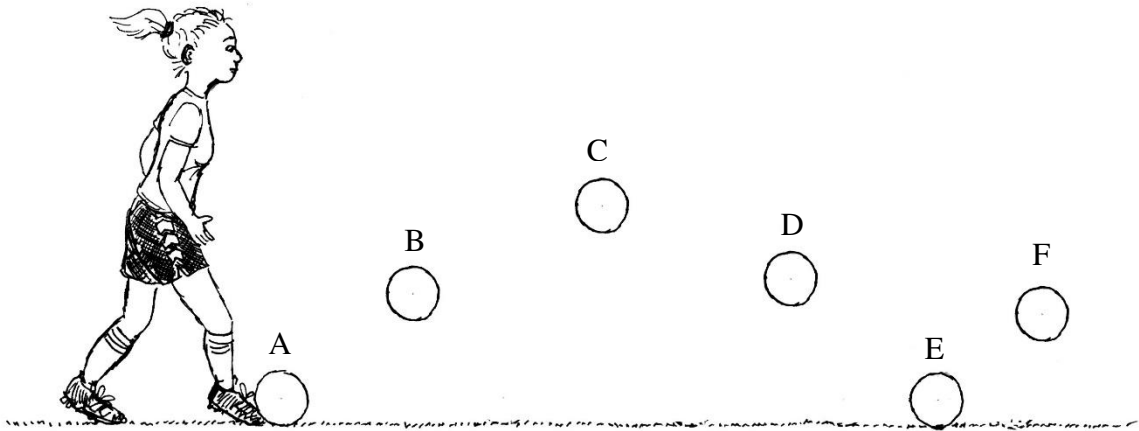
8. Diagrammet visar rörelsen för en bil som väger 1530 kg och körs av en kvinna som väger 70 kg. Beräkna den genomsnittliga nettokraften på bilen.



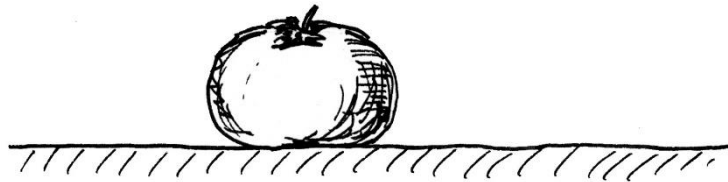
9. Diagrammet visar rörelsen för en motorcykel som väger 107 kg med en förare som väger 65 kg.
- Beräkna den genomsnittliga nettokraften på motorcykeln.
  - Beräkna nettokraften på motorcykeln vid tiden  $t = 1,5$  s.



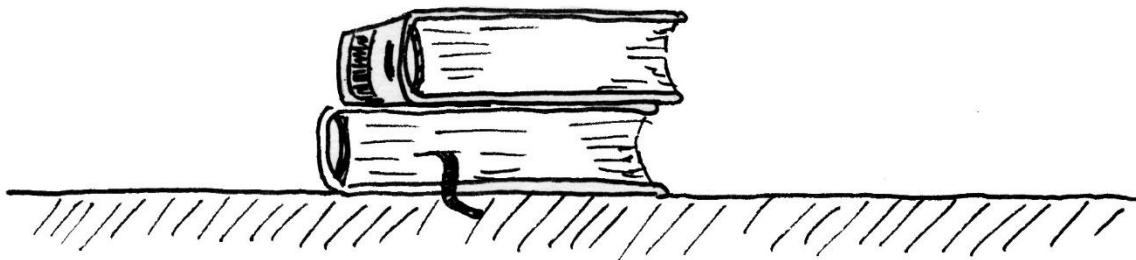
10. Sätt ut samtliga krafter som verkar på bollen i läge A – F.



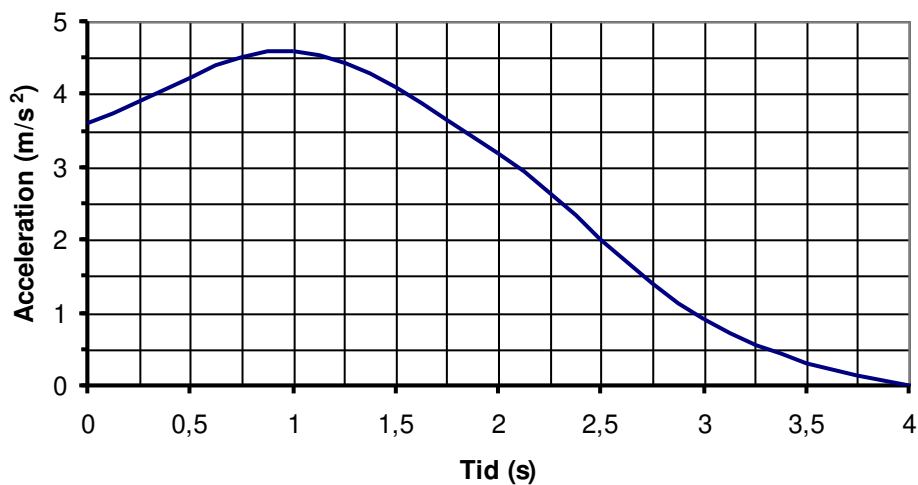
11. En leksaksbil som väger 400 g rör sig framåt med den konstanta hastigheten 12 m/s. Bilen drivs framåt av en kraft på 4,5 N. Hur stora är de bromsande krafterna på bilen?
12. En tomat ligger på ett bord. Tomaten väger 120 gram. Beräkna och rita ut de krafter som verkar på tomaten.



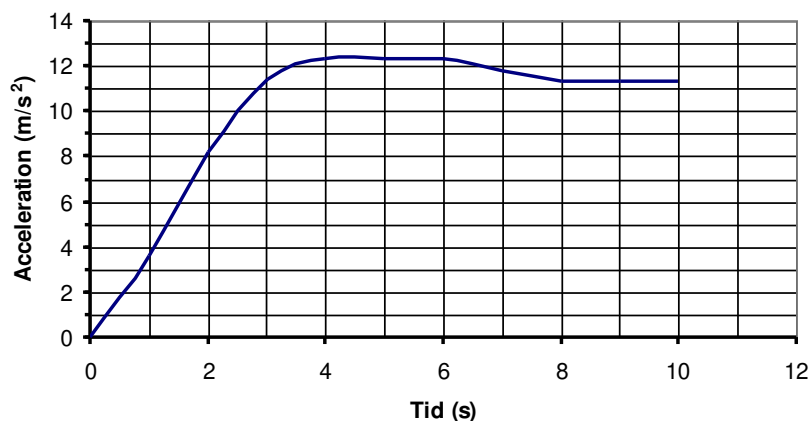
13. Två böcker ligger travade i en bokhylla beräkna och rita ut samtliga krafter som verkar på respektive bok. Böckerna väger 400 gram styck.



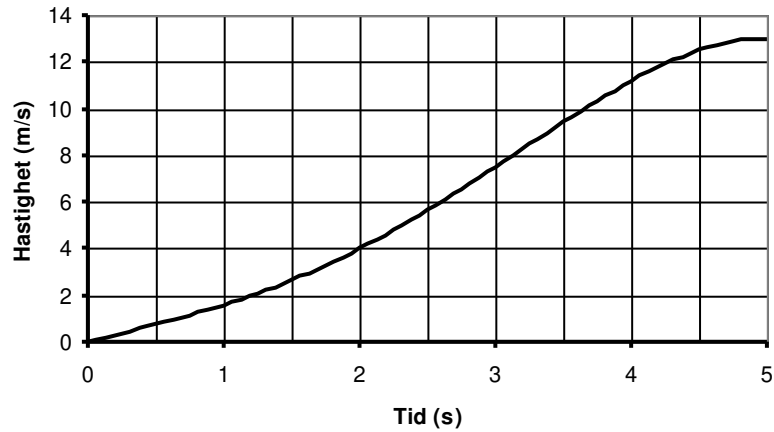
14. En tyngd hänger i ett snöre.
- Rita en noggrann figur där krafterna på respektive föremål har rätt inbördes storlek.
  - Man drar ut tyngden i sidled. Vilka krafter kommer att verka på tyngden precis när man släpper den?
15. Under färden genom luften påverkas en golfboll av följande krafter.
- endast tyngdkraften
  - tyngdkraften och en kraft framåt
  - tyngdkraften, en kraft framåt och luftmotståndet
  - tyngdkraften och luftmotståndet
  - en kraft framåt och luftmotståndet
16. Diagrammet visar en bil som accelererar. Bilen väger 1430 kg och föraren väger 70 kg. Vilken nettokraft verkar på bilen efter 2,0 s.



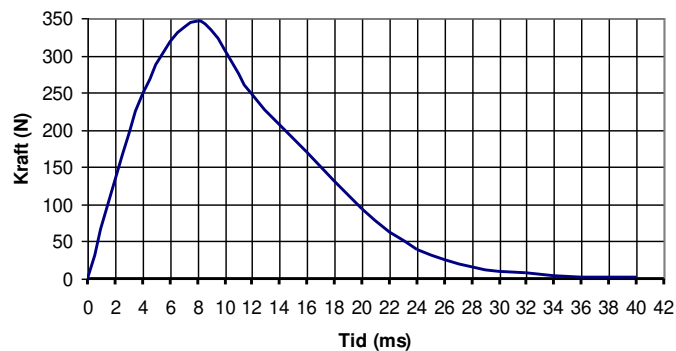
17. Diagrammet visar en cykel som accelererar. Cykeln och föraren väger tillsammans 104 kg varav cykeln väger 22 kg. Vilken nettokraft verkar på cykeln efter 2,0 s.



18. Diagrammet visar en cykel som accelererar. Cykeln väger 18 kg och cyklisten väger 57 kg.
- Wilken genomsnittlig nettokraft verkar på cykeln under de första 5,0 sekunderna?
  - Wilken nettokraft verkar på cykeln efter 4,0 s.

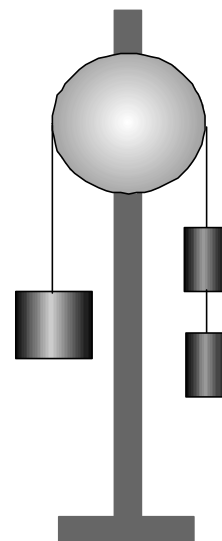


19. Diagrammet nedan visar hur kraften på en tennisboll varierar vid tillslaget. Bollen närmar sig racket med 80 km/h och den väger 57 gram. Bestäm bollen acceleration efter 4 ms.



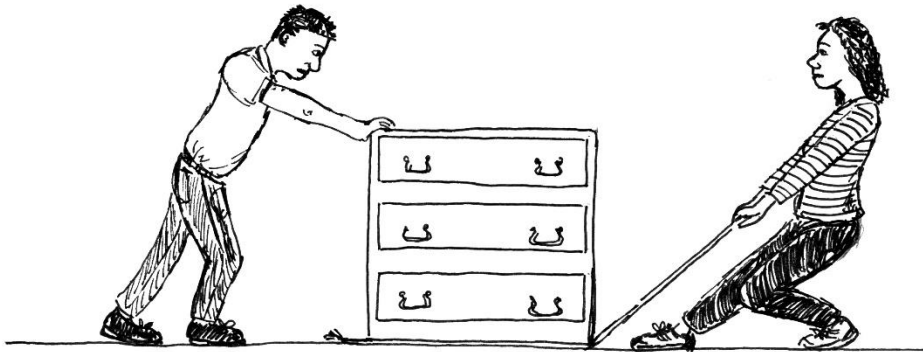
20. Cecilia står och väntar på en kompis i en backe med 20 graders lutning. Beräkna friktionskraften mellan hennes fötter och snön. Cecilia väger 56 kg.

1. En hiss är avsedd för max lasten 1450 kg inklusive hissens egen vikt. Vilken kraft måste wiren tåla om hissens maximala acceleration är  $5,0 \text{ m/s}^2$ . Avrunda uppåt.
2. Ett föremål som faller fritt uppnår så småningom konstant hastighet. Föremålet bromsas under fallet av luftmotståndet,  $F$ . Luftmotståndet är i varje ögonblick proportionellt mot kvadraten på fallhastigheten  $v$ . I ett visst ögonblick gäller att  $F = 0,24 \text{ N}$  och  $v = 19 \text{ m/s}$ .
  - a. Bestäm proportionalitetskonstanten.
  - b. Vilken blir föremålets största hastighet vid fritt fall om dess massa är 45 gram?
3. Lina kommer åkande med  $20 \text{ km/h}$  när hon når en brant backe ( $30$  grader mot horisontalplanet). Vilken hastighet kan hon maximalt få efter  $8,0$  meters färd nerför backen om hon inte trampar?
4. En bil står parkerad i en backe med  $20^\circ$  lutning.
  - a. Beräkna friktionskraften mellan däcken och asfalten om bilen väger  $1,52$  ton.
  - b. Hur halt kan det bli innan bilen börjar glida? Det vill säga hur litet kan friktionstalet vara utan att bilen börjar glida?
5. En varm sommardag stannar en bil i en backe med  $17^\circ$  lutning. Bilen har dåliga bromsar vilket gör att bilen börjar rulla tillbaka nerför backen. Anta att den lilla friktionen som finns i bromstrummorna ger en bromsande kraft på  $300 \text{ N}$ . Vilken acceleration får bilen? Bilen väger  $1420 \text{ kg}$ .
6. En bil med släp startar. Bilens motor utvecklar nettokraften  $4,2 \text{ kN}$  och bilen väger  $1450 \text{ kg}$  och släpet väger  $700 \text{ kg}$ . Hur stor blir belastningen på kopplingen mellan släpet och bilen?
7. Mohammed skjuter på sin varuvagn med kraften  $230 \text{ N}$ , vagnen väger  $85 \text{ kg}$  och rullmotståndet är  $1,5 \%$  av vagnens tyngd. Vilken acceleration får vagnen?
8. En låda ligger på ett lastbils flak. Lastbilen åker iväg med accelerationen  $4,0 \text{ m/s}^2$ . Friktionstalet mellan lådan och golvet är  $0,28$ .
  - a. Vilken acceleration får lådan?
  - b. Beskriv vad som kommer att hända de närmaste  $2$  sekunderna.
9. Vikterna har massorna  $300 \text{ g}$ ,  $100 \text{ g}$  och  $100 \text{ g}$ . Bestäm spännkraften i respektive snöre. Du får försumma repens massor och all friktion.
10. Jonna och Clas ska flytta en stor ekmöbel som väger  $210 \text{ kg}$  inklusive innehåll. De har lyckats lägga en matta under så att de kan skjuta



omkring möbeln på golvet. När Jonna ensam drar i mattan med kraften 340 N börjar den precis röra sig (se figur).

- Beräkna friktionstalet mellan mattan och golvet.
- Vilken acceleration får möbeln när Clas tar tag i möbeln och skjuter på med 280 N i riktning rakt fram.

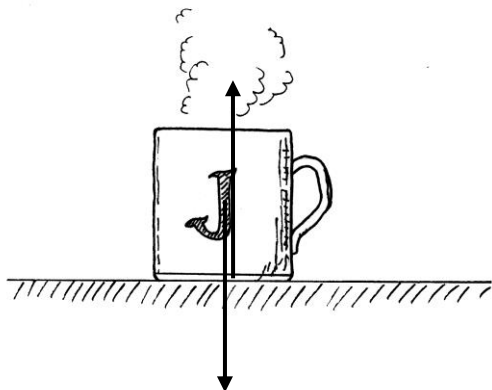


- Tomas står i mål i handboll. I en match mot Frankrike kastar den elake straffläggaren bollen rakt i ansiktet på Tomas. Bollen rör sig med 140 km/h före träffen och studsar sen tillbaka med 110 km/h efter träffen. Själva träffen varade i 28 ms.
  - Vilken medelacceleration hade bollen under träffen?
  - Vilken genomsnittlig kraft verkade på bollen om den vägde 450 gram?
  - Vilken genomsnittlig kraft verkade på Tomas om han vägde 73 kg?

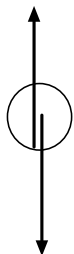


## UPPGIFTER A

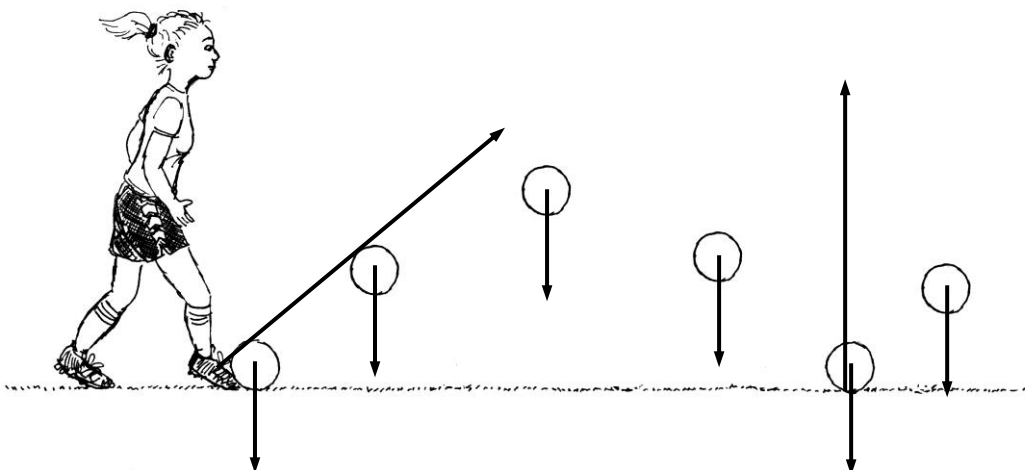
1. Normalkraften uppåt är lika stor som tyngdkraften neråt.



2. Båda krafterna är 1,2 mN.

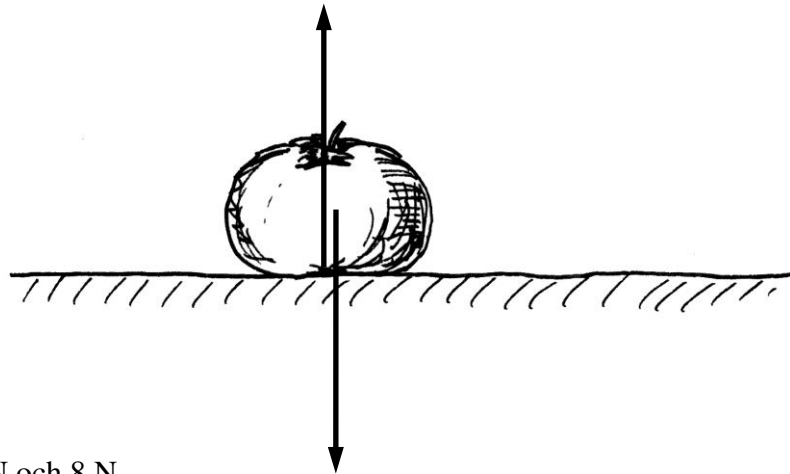


3. 1,8 m/s<sup>2</sup>  
 4. 2,4 N  
 5. 0,02 N  
 6. 1 N både a och b  
 7. a. 6,1 kN  
 b. Hastigheten avtar dubbelt så snabbt. Vilket innebär att grafen lutar dubbelt så brant. Då stannar bilen efter ungefär 2,3 s.  
 8. 610 N  
 9. a. 310 N  
 b. 540 N  
 10.

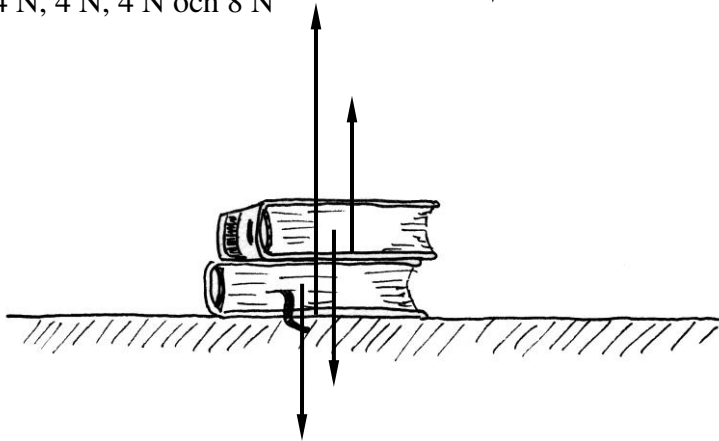


11. 4,5 N

12. 1,1 N



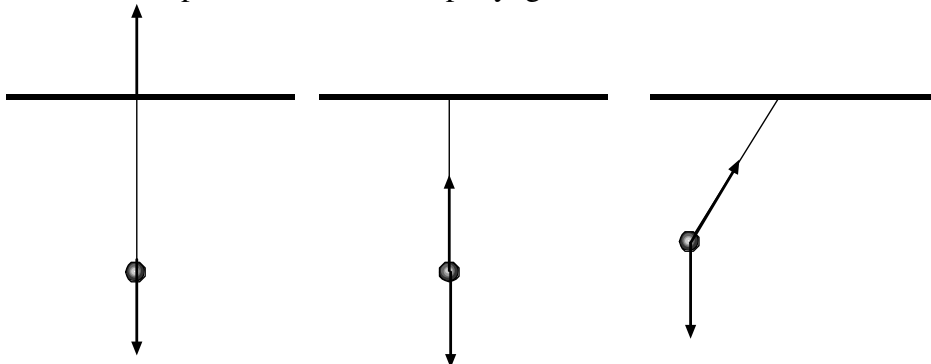
13. 4 N, 4 N, 4 N och 8 N



14. a. Krafter på snöret

Krafter på tyngden

b.



15. D

16. 4,6 kN

17. 180 N

18. a. 46 N

b. 56 N

19. 4,4 km/s<sup>2</sup>

20. 190 N

## UPPGIFTER B

1. 22 kN
2. a.  $6,6 \cdot 10^{-4}$  kg/m  
b. 26 m/s
3. 10 m/s
4. a. 5,1 kN  
b. 0,36
5.  $2,7 \text{ m/s}^2$
6. 1,4 kN
7. 2,6 m/s
8. a.  $2,75 \text{ m/s}^2$   
b. Lastbilen kommer att nå hastigheten 8 m/s och ha åkt 16 m. Samtidigt har lådan nått hastigheten 5,5 m/s och bara rört sig 11 m. Det är 5 m kortare än lastbilen har åkt. Det innebär att risken är stor att lådan har glidit av flaket.
9. Långa snöret 2,4 N, korta snöret 1,2 N
10. a.  $\mu = 0,12$   
b.  $a = 1,3 \text{ m/s}^2$
11. a.  $2,5 \text{ km/s}^2$   
b. 1,1 kN  
c. 1,1 kN