

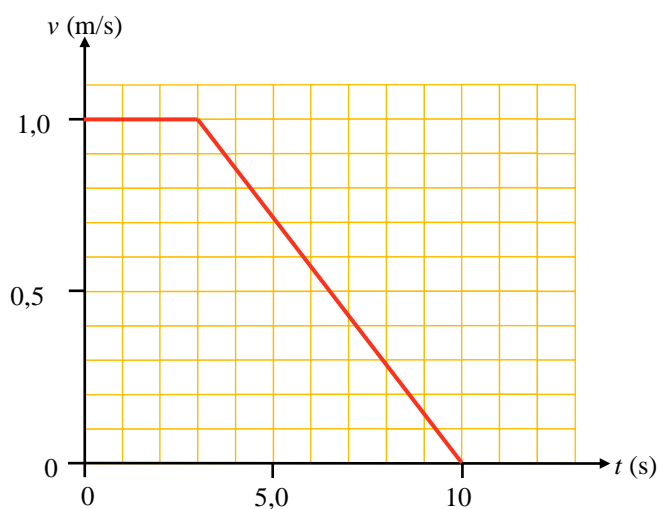
3 Rörelse och krafter 1

Hastighet och acceleration

- 1 Hur lång tid tar det dig att cykla 50 m om din medelhastighet är 5,0 km/h?
- 2 En motorcykel accelererar från stillastående till 28 m/s på 5,0 s. Vilken är motorcykelns hastighet efter ytterligare 3,0 s om den fortsätter med samma acceleration?
- 3 En bil kör norrut med 21 m/s. Vilken är bilens hastighet efter 8,0 s om dess acceleration är a) 1,5 m/s² norrut och b) 1,5 m/s² söderut?

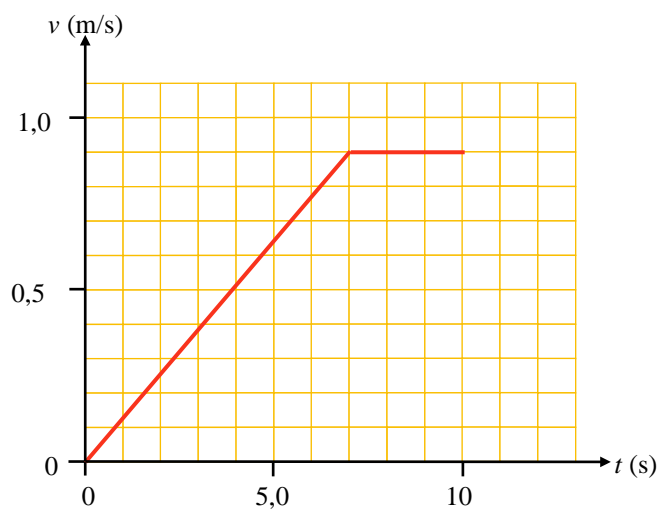
Grafer

- 4 Rörelsen hos en katt beskrivs med v - t -grafnen nedan.



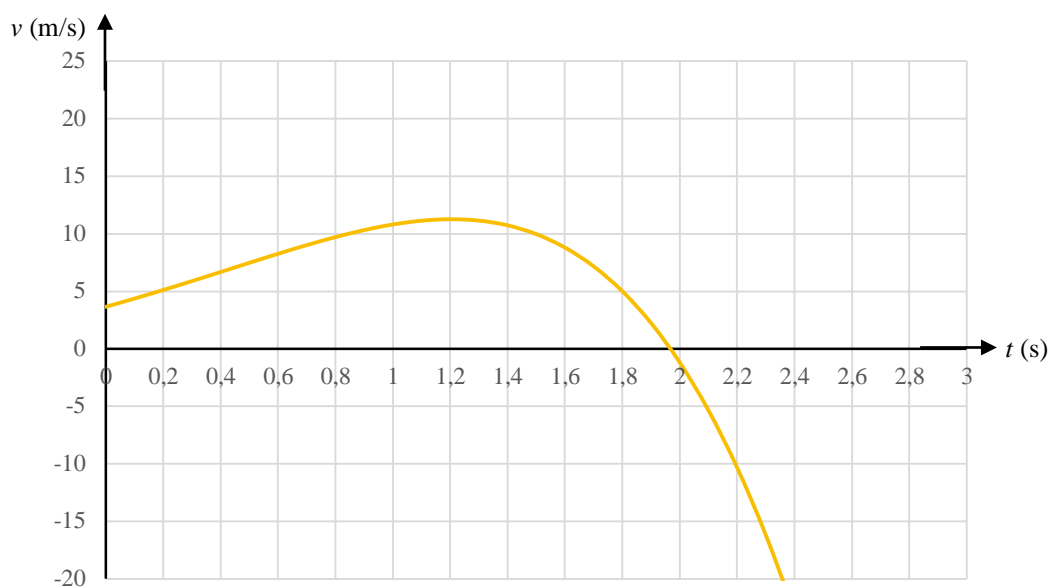
Hur långt har katten kommit efter 10 s?

- 5 Rörelsen hos en hund beskrivs med v-t-grafen nedan.

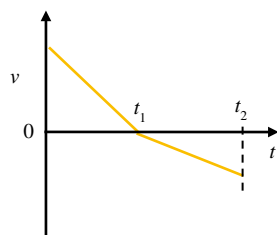


Rita ett $a - t$ diagram för rörelsen.

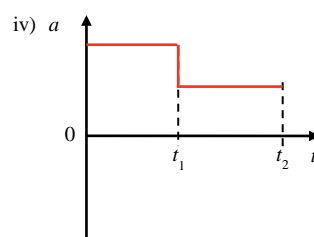
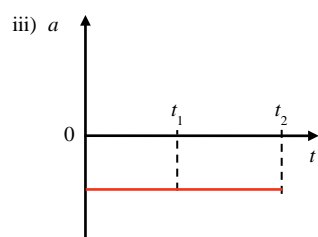
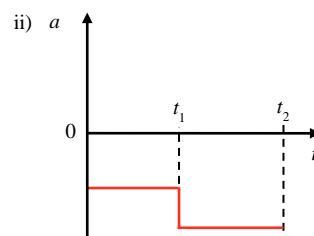
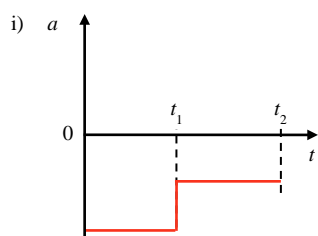
- 6 Ett föremåls hastighet visas grafiskt i figuren nedan. Vilken är föremålets a) medelacceleration mellan 0,2 och 2,2 s och b) momentanacceleration vid 1,8 s?



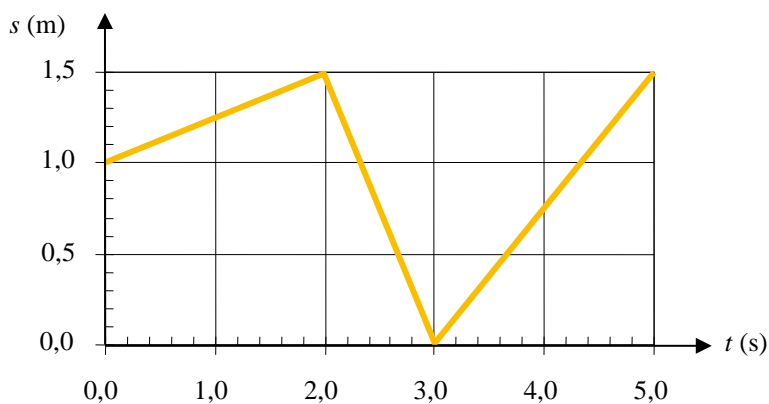
- 7 En vagn rör sig rakt framåt. Grafen nedan visar hur vagnens hastighet ändrar sig med tiden.



Vilken av följande grafer visar hur vagnens acceleration ändrade sig med tiden?



- 8 Nedanstående graf visar hur läget, s , ändrade sig med tiden, t , under en 5,0 sekunder lång resa.

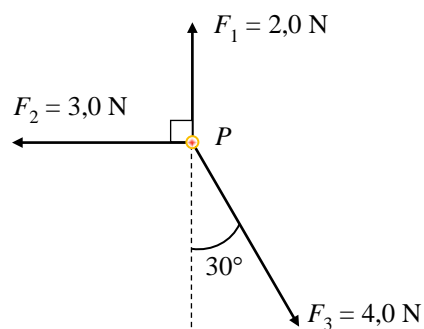


- a) Rita en graf som visar hur hastigheten ändrade sig under resan.
b) Bestäm medelhastigheten under resan.

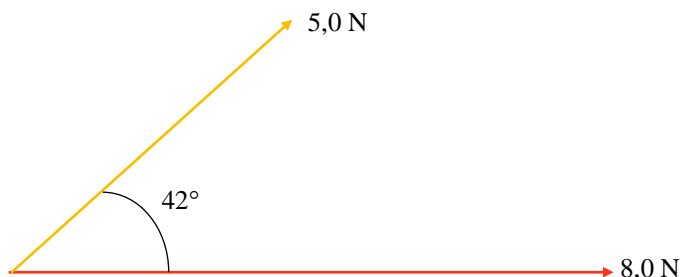
Acceleration och krafter

Krafter

- 9 Figuren nedan visar de tre krafter som verkar i punkten P .
Bestäm den resulterande kraften i P .

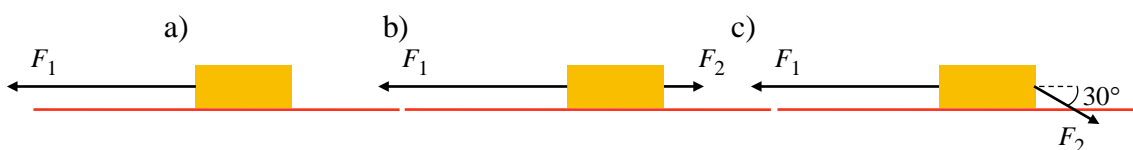


- 10 Två krafter på 8,0 N respektive 5,0 N bildar vinkeln 42° med varandra. Bestäm den resulterande kraften.



Newtons lagar

- 11 En eller två krafter verkar på en kloss på tre olika sätt, se figur nedan. Underlaget är horisontellt och klossen kan röra sig utan motstånd. Krafternas storlekar är $F_1 = 5,0$ N och $F_2 = 2,0$ N och klossens massa är 0,25 kg. Bestäm klossens acceleration för de tre olika kraftsituationerna.



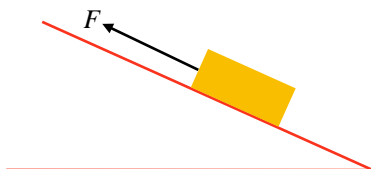
- 12 En kraft på 25 N verkar på kloss A som väger 25 kg. Kloss A knuffar i sin tur på kloss B som väger 15 kg. Båda klossarna kan röra sig utan motstånd på den horisontella ytan. a) Vilken är klossarnas acceleration? b) Hur stor kraft påverkas kloss B av från kloss A?



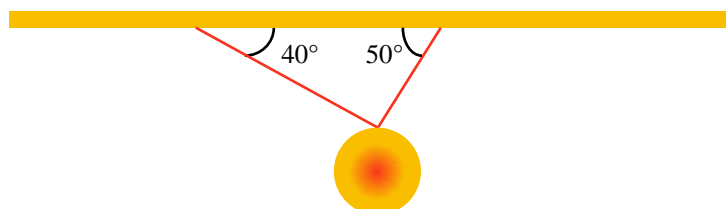
Vanliga krafter

- 13 Två föremål påverkar varandra med gravitationskraften $0,37 \text{ nN}$.
Det ena föremålets massa är $1,1 \text{ kg}$ och avståndet mellan
föremålets masscentrum är $1,0 \text{ dm}$. Hur stor är det andra
föremålets massa?
- 14 En vagn med massan $2,0 \text{ kg}$ rullar nedför ett underlag som lutar
 20° . En konstant friktionskraft på $4,0 \text{ N}$ motarbetar rörelsen
nedför planet. Hur stor är den resulterande kraften på vagnen?
- 15 Du vill bestämma vilken acceleration en hiss har då den startar
och då den stannar. Du tar din badrumsvåg och åker upp med
hissen. Då hissen startar visar vågen 69 kg , vid mitten av färden,
då hissen har en konstant hastighet, visar den 60 kg och mot slutet
visar den 50 kg . Beräkna hissens acceleration a) vid start och b)
mot slutet.
- 16 En fallskärmshoppare väger 85 kg inkl. utrustning. Vid ett visst
ögonblick under ett hopp är luftmotståndet 135 N . Hur stor är
hopparens acceleration i detta ögonblick?
- 17 Du drar din kompis i en pulka på plan mark med hårt packad snö.
Du väger 60 kg , kompisens 70 kg och pulkan 20 kg . När du drar
pulkan i snöret som sitter i pulkans framkant bildar snöret vinkeln
 25° mot markplanet. Pulkan har en konstant hastighet då du drar
med 85 N i snöret. Hur stor är friktionskraften och
friktionskoefficienten mellan pulkan och snön?

- 18 Klossen i figuren nedan väger 8,5 kg och friktionskoefficienten mellan klossen och underlaget är 0,35. Hur stor måste kraften F vara för att klossen ska ligga still. Vinkeln mellan planet och horisontalplanet är 33° .

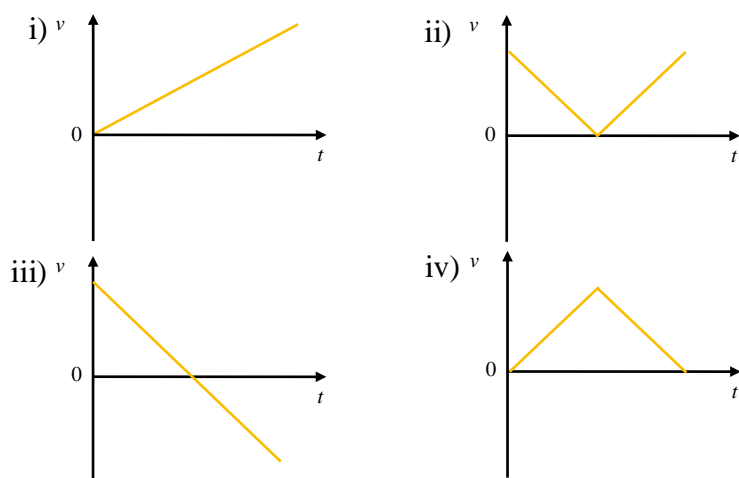


- 19 En boll hänger i två snören. Hur stor är bollens massa om kraften i det vänstra snöret är 35 N?

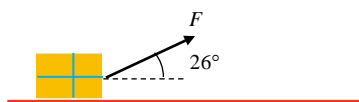


Jämvikt och linjär rörelse

- 20 En boll kastas rakt uppåt och faller sedan tillbaka till jorden. Vilken av följande grafer visar dess hastighet som funktion av tiden? Luftmotståndet försummas.

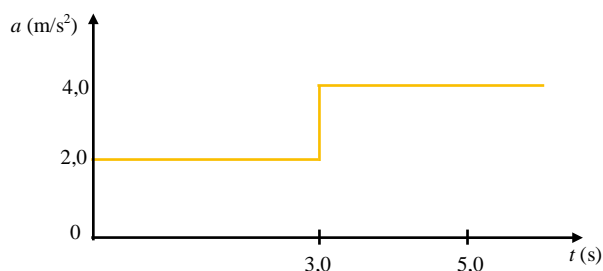


- 21 Du kör en bil i 70 km/h när en älg kliver ut på vägen 50 m framför bilen. Bilens maximala retardation är $6,0 \text{ m/s}^2$ och tiden det tar innan du börjar bromsa är 0,50 s. Hinner bilen stanna innan den når fram till älgen?
- 22 Din kompis åker nedför en skidbacke med den konstanta accelerationen $0,35 \text{ m/s}^2$. Kompisens massa, inklusive all utrustning, är 85 kg och den friktionskraft som verkar på skidorna är 240 N. Hur stor är backens lutning i förhållande till marken? Luftmotståndet försummas.
- 23 En låda är som väger 5,0 kg är först still på en horisontell och friktionslös yta. En kraft på 4,0 N påverkar sedan lådan enligt figur.

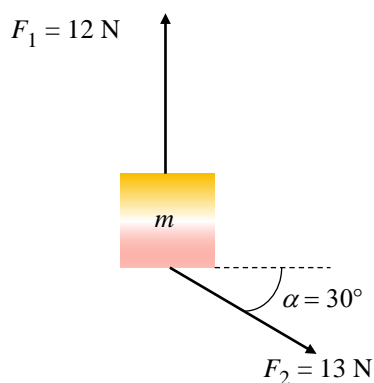


- a) Hur stor är kraftens horisontella komponent? b) Hur stor blir lådans acceleration och c) Hur långt färdas lådan på 7,0 s?
- 24 Lådan föregående övning är återigen still på sin friktionsfria och horisontella yta. En kraft på 4,0 N påverkar sedan återigen lådan under 7,0 s, denna gång är dock vinkeln mellan kraften och horisontalplanet mindre än 26° . Hur påverkar detta sträckan lådan färdas?
- 25 En boll skjuts iväg rakt uppåt med 7,0 m/s. a) Hur lång tid tar det för bollen att nå sin högsta höjd? b) hur högt når bollen?
- 26 En bil står först still vid ett trafikljus. Trafikljuset slår om till grönt och bilen accelererar under 3,0 s med $5,0 \text{ m/s}^2$ och kör sedan med konstant hastighet i 4,0 s. Efter det bromsar den in med $3,0 \text{ m/s}^2$ för att kunna stanna vid nästa trafikljus. Hur långt är det mellan trafikljusen?

- 27 En bil är först stilla och accelererar sedan enligt nedanstående graf. Vilken är bilens hastighet efter 5,0 s?



- 28 Du kastar en sten rakt upp med utgångshastigheten v_0 , stenen når då höjden y , och är tillbaka vid kastpunkten efter tiden t . Hur länge är stenen i luften om den istället kastas så att den når höjden $2y$?
- 29 En kloss med massan $m = 3,5 \text{ kg}$ är först stilla. Sedan försätts den i nedanstående kraftsituation. Bilden visar klossen från ovan och klossen kan röra sig utan motstånd. Hur långt och i vilken riktning har klossen åkt efter att krafterna F_1 och F_2 verkat i 2,0 s?



Rörelse vid mycket höga hastigheter

Tidsdilatation

- 30 Hur snabbt färdas en klocka som går med halva tempot jämfört med en stillastående klocka?
- 31 Ditt rymdskepp åker förbi jorden med $0,745c$. Efter att ha rest i 10 år, enligt din klocka, vänder du och åker hem med samma fart. Resan tillbaka tar även den 10 år enligt din klocka. Hur lång tid tar resan enligt din kompis som stannar kvar på jorden?

Längdkontraktion

- 32 Du mäter ett stillastående UFOs längd till 100 m. Det åker sedan förbi dig med 99 % av ljusets hastighet. Hur långt är UFOt för dig då?
- 33 Då ett rymdskepp åker förbi dig med farten v mäter du dess längd till 8,0 m. Då skeppet åker förbi dig med $2v$ mäter du dess längd till 6,0m. a) Vilken är farten v ? b) Hur långt är rymdskeppet för dig då det är stilla i förhållande till dig?
- 34 Stjärnan Mu Arae ligger ca 50 ljusår bort från jorden (ett ljusår är den sträcka ljuset som ljuset färdas på ett år). Hur snabbt behöver du färdas för att åka till Mu Arae på 40 år?

Rörelsemängd och impuls

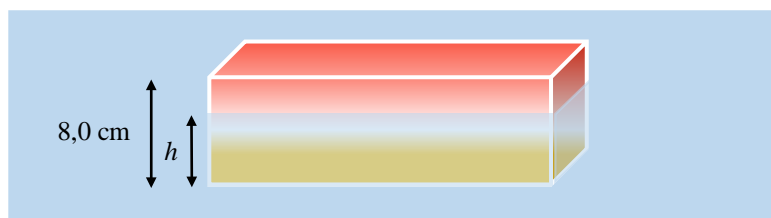
- 35 En golfboll med massan 0,050 kg är först still och slås sedan till med en klubba. Direkt efter tillslaget rör sig bollen med 2,0 m/s. Klubban och bollen har kontakt i 0,060 s. Hur stor kraft påverkar klubban bollen med i genomsnitt under de 0,060 s?

- 36 En fotboll med massan 0,42 kg kastas mot en stillastående men lätttrörlig student som väger 74 kg. Studenten fångar bollen och deras gemensamma hastighet blir 0,10 m/s. Vilken var bollens hastighet just innan den blev infångad av studenten?
- 37 Två vagnar sitter ihop och rör sig med en gemensam hastighet. Den främre vagnen väger 14 kg och den bakre 7,0 kg. Plötsligt löser en katapult mellan vagnarna ut, vilket gör att den främre vagnen får hastigheten 5,0 m/s och den bakre får hastigheten 1,0 m/s. Beräkna vagnarnas ursprungliga, gemensamma, hastighet.

Tryck och Arkimedes princip

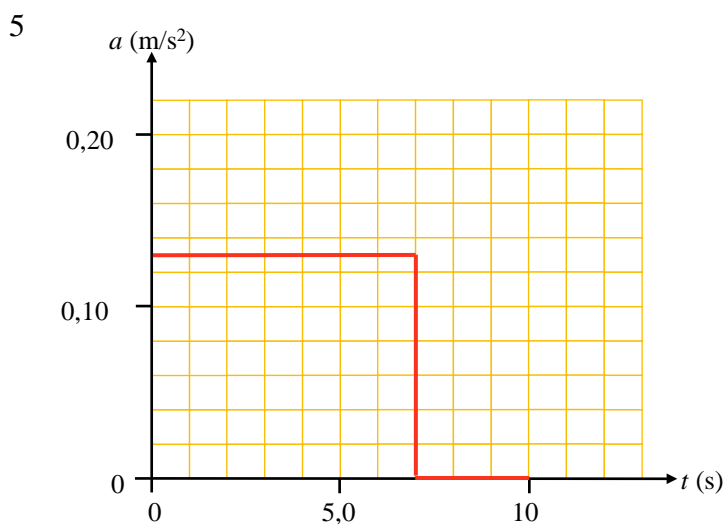
- 38 Du har ett paket med 6 medelstora ägg i ditt kylskåp. Ett sådant ägg väger ca 55 g. Insidan av kylskåpet är 100 cm högt, 50 cm brett och 55 cm djupt. Vad väger mer, äggen eller luften i kylskåpet?
- 39 Ett runt glas står på ett bord. Glaset väger 250 g och trycket på bordet från glaset är 0,55 kPa. Vilken radie har glaset?
- 40 Marianergraven är världens djupaste djuphavsgrav. Den ligger i västra Stilla havet och dess största djup är 11034 m. Den är alltså djupare än vad Mount Everest är högt. Hur stort är det totala trycket längst ner i Marianergraven?
- 41 En kopparkula med temperaturen 300 °C och massan 1,0 kg läggs i en skål med 1,5 dm³ vatten med temperaturen 22 °C. Bestäm storlek och riktning på de krafter som verkar på kulan när den ligger i skålen och är helt täckt av vatten.
- 42 Du vill bestämma en vätskas densitet. Du ställer därför ett tomt mätglas på en våg som då visar 52,9 g. Efter det häller du i 75 cm³ av vätskan i mätglaset och vågen visar då 125,3 g. Vilken densitet har vätskan?

- 43 En kloss med densiteten 700 kg/m^3 flyter i en vätska med densiteten 1100 kg/m^3 . Klossen är $8,0 \text{ cm}$ hög. a) Hur långt ned, h , i vattnet är klossen nedsänkt? b) Hela klossen hålls sedan under vatten och släpps. Hur stor blir dess acceleration?

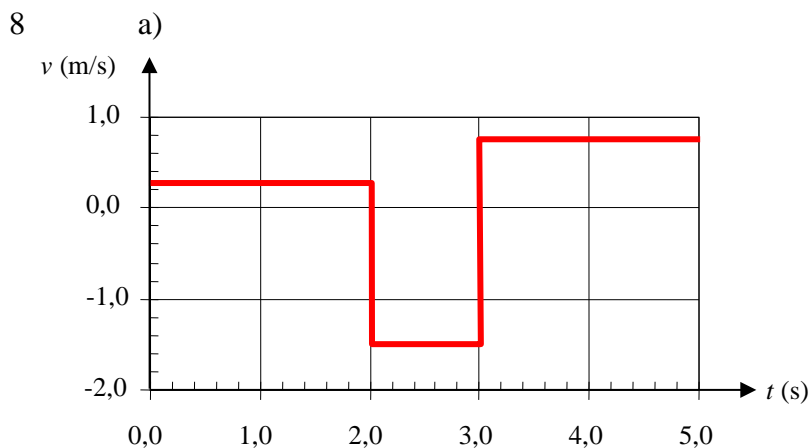


Svar till övningar

- 1 36 s
 2 45 m/s
 3 a) 33 m/s norrut och b) 9 m/s norrut
 4 6,5 m



- 6 a) $-7,5 \text{ m/s}^2$ och b) -25 m/s^2
 7 i)



b) 0,10 m/s

9 1,8 N riktad 56° snett nedåt vänster

10 Svar: 12 N riktad 16° snett uppåt höger

11 a) 20 m/s^2 åt vänster, b) 12 m/s^2 åt vänster och

c) 13 m/s^2 åt vänster

12 a) $0,63 \text{ m/s}^2$ åt höger och b) 9,4 N

13 50 g

14 2,7 N

15 a) $1,5 \text{ m/s}^2$ och b) $-1,6 \text{ m/s}^2$

16 $8,2 \text{ m/s}^2$

17 77 N och 0,09

18 21 N

19 5,5 kg

20 iii)

21 Ja. Den totala sträckan du förflyttar dig från det att du ser
älgen till dess att bilen är stilla är 41 m.

22 19°

23 a) 3,6 N, b) $0,72 \text{ m/s}^2$ och c) 17,6 m

24 Kraftens horisontella komponent blir större och därmed även
lådans acceleration. I och med detta hinner lådan en längre
sträcka på de 7,0 s.

25 a) 0,71 s och b) 2,5 m

26 120 m

- 27 14 m/s
- 28 $\sqrt{2} \cdot t$
- 29 7,2 m riktad 26° snett uppåt höger
- 30 $0,87c$
- 31 30 år. Du har alltså blivit 20 år äldre medan din kompis blivit 30 år äldre. Du har, med andra ord, rest in i framtiden.
- 32 14 m
- 33 a) $0,36c$ och b) 8,6 m
- 34 $0,78c$
- 35 1,7 N
- 36 18 m/s
- 37 3,7 m/s
- 38 Luften väger mer, 355 g jämfört med äggens 330 g.
- 39 3,8 cm
- 40 108 MPa
- 41 Tyngdkraft 9,8 N nedåt, lyftkraft 1,1 N uppåt och normalkraften 8,7 N uppåt.
- 42 $0,97 \text{ g/cm}^3$
- 43 a) 5,1 cm och b) $5,6 \text{ m/s}^2$