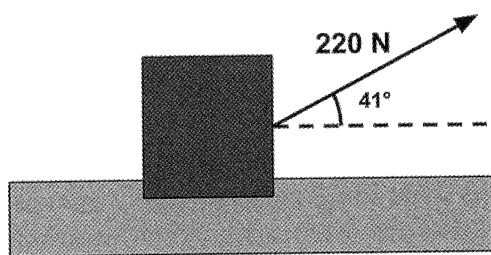


Kapitel 5 – Energi och rörelsemängd

Arbete och lägesenergi

- 5.1 Ellen drar en vagn från start till slutet på en 100-metersbana. Hon drar med den konstanta kraften 30 N. Kraften är parallell med marken. Hur stort arbete har Ellen uträttat när vagnen kommer till slutet?
- 5.2 Clara har puttats på en låda med kraften 120 N så långt så att hon har utfört arbetet 900 Nm. Hur lång sträcka puttade hon lådan?
- 5.3 Damien har lyft en vikt och håller den stilla i 30 s. Vikten har massan 10 kg. Hur stort arbete uträttar Damien när han håller vikten?
- 5.4 Ett arbete har utförts för att flytta ett föremål 240 km. Arbetets storlek är 432 MNm. Hur stor var kraften som utförde arbetet?
- 5.5 En låda har massan 14 kg, bottenarean $0,20 \text{ m}^2$ och friktionstalet mellan lådan och marken är 0,42.
a) Hur stor kraft krävs för att dra lådan med konstant hastighet?
b) Lådan dras sträckan 25 meter med konstant hastighet. Hur stort arbete uträttas då?
- 5.6 Johannes drar i en låda med kraften 220 N, men kraften är inte parallell med marken. Hur stort arbete uträttar Johannes om han förflyttar lådan 5,0 m?



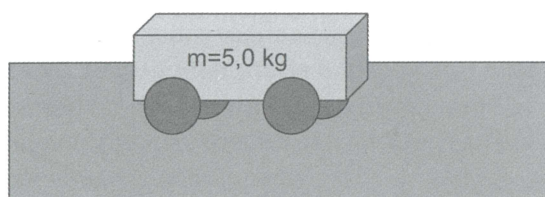
- 5.7 a) Vad säger mekanikens gyllene regel?
b) Felicia ska dra en vagn upp för en kulle. På kullens ena sida så är backen brant och kort, på den andra sidan är backen inte lika brant men längre. Vilken väg ska Felicia ta för att uträtta ett så litet arbete som möjligt? Använd mekanikens gyllene regel för att förklara skillnaden mellan de vägar Felicia kan använda för att nå kullens topp.

- 5.8 En väska med massan 3,0 kg står på marken, och marken anges som nollnivå för väskans lägesenergi.
a) Hur mycket lägesenergi har väskan när den står på marken?
b) Väskan ställs på ett bord som är 0,90 meter högt. Hur mycket lägesenergi har väskan nu?
c) Hur stort arbete måste uträttas för att flytta väskan från marken till bordet?
d) Johan lyfter upp väskan så att den är 30 cm ovanför bordsskivan. Hur mycket lägesenergi har väskan nu?
e) Hur stort arbete behövde Johan uträtta för att lyfta upp väskan från bordet?
f) Johan släpper väskan. Hur stort arbete har uträttats när väskan når marken, och vilken kraft har uträttat detta arbete?
- 5.9 En vikt med massan 2,5 kg står på ett golv. Olle lyfter vikten rakt upp och uträttar då arbetet 35 Nm.
a) Hur mycket förändras viktens lägesenergi?
b) Hur högt lyfte Olle vikten?
- 5.10 Stina befinner sig på andra våningen på sitt hus, golvet på den andra våningen är 3,5 meter över marken. Hon lyfter upp sin mobiltelefon med massan 120 g från golvet och håller den högt över sitt huvud.
a) Hur stort arbete måste hon utföra för att lyfta telefonen till höjden 1,9 m över golvet?
b) Låt golvet på den andra våningen utgöra lägesenergens nollnivå. Stina kastar ut telefonen genom fönstret så att den landar på marken. Hur stor lägesenergi har den där?
- 5.11 En dator har lägesenergin 28 J och massan 2,1 kg. På vilken höjd över nollnivån befinner sig datorn?
- 5.12 Clara drar en vagn uppför en backe. Backen är 10 meter lång och höjdskillnaden mellan backens start och slut är 2,1 m. Vagnen har massan 6,5 kg.
a) Hur mycket förändras vagnens lägesenergi när den flyttas från början till toppen av backen?
b) Hur stort arbete uträttar Clara?
c) Hur stor kraft måste Clara använda för att dra vagnen uppför backen?

- 5.13** Ellen släpper en boll med massan 0,80 kg från en helikopter. Bestäm arbetet som utförs på bollen under de nästkommande 2,5 sekunderna.
- 5.14** För att lyfta upp en vagn till ett bord kan Simon antingen lyfta den rakt upp, eller så kan han använda en ramp och dra upp vagnen på bordet via rampen. Om han drar upp den via rampen så behöver han bara dra med en femtedel av den kraft han behöver för att lyfta vagnen rakt upp. Bestäm rampens lutning.

Rörelseenergi och energiprincipen

- 5.15** Bestäm rörelseenergin för...
- ... en kvinna som väger 60 kg och springer med hastigheten 8,3 m/s.
 - ... en bil med massan 1200 kg som kör med hastigheten 50 km/h.
 - ... en skalbagge med massan 40 g som går med hastigheten 2,2 cm/s.
- 5.16** Christoffer springer med hastigheten 6,2 m/s och har då rörelseenergin 1,7 kJ. Hur mycket väger Christoffer?
- 5.17** En rullande vagn har rörelseenergin 140 J och massan 5,0 kg. Vilken hastighet har vagnen?



- 5.18** En kula släpps från toppen av ett hus. Daniel är intresserad av vilken hastighet kulan har när den har fallit 3,5 meter. Kulan har massan 2,0 kg.
- Hur mycket förändras kulans lägesenergi under de första 3,5 meterna?
 - Vad händer med denna lägesenergi?
 - Bestäm kulans hastighet efter att den har fallit 3,5 meter.
- 5.19** Ellen kastar en järnbit rakt uppåt. När hon släpper taget om den har den rörelseenergin 5,0 J och lägesenergin 3,0 J.
- Hur mycket rörelseenergi har den när den når sin maximala höjd, innan den faller ner mot marken igen?

- Hur mycket lägesenergi har järnbiten på denna höjd?
- Hur mycket rörelseenergi har stenen när den har lägesenergin 6,5 J?
- Hur mycket rörelseenergi har stenen när den är på samma höjd som Ellen släppte taget om den?

- 5.20** En vagn står på toppen av en backe. Den rullar nerför backen och når därefter plan mark, där den till slut stannar. Beskriv energiövergångarna som sker under vagnens färd, d.v.s. förklara mellan vilka former energin omvandlas.
- 5.21** Henrik kastar en sten med massan 0,8 kg snett nedåt med hastigheten 6,0 m/s från toppen av ett hus. Stenens densitet är 5,9 g/cm³. När Henrik släpper taget om stenen är den 8,5 m över marken. Vilken hastighet har stenen när den träffar marken?
- 5.22** Markus släpper en sten med massan m från höjden 3,0 meter. Han vill beräkna vilken hastighet stenen har när den träffar marken.
- Ställ upp en ekvation där lägesenergin innan stenen släpps är lika stor som rörelseenergin när stenen träffar marken.
 - Bestäm stenens hastighet när den träffar marken.
- 5.23** En sten kastas rakt uppåt. Den når en maximal höjd innan den faller ner mot marken igen. Till slut når den marken och där ligger den stilla. Beskriv energiövergångarna som sker under stenens färd.
- 5.24** Simons mobiltelefon ringer hela tiden när han är på jobbet. Till slut tröttnar hans kollegor, och en av dem slänger hans mobiltelefon rakt upp i luften. Mobiltelefonen kastas från höjden 1,9 meter och når 8,0 meter över marken. Med vilken hastighet kastades mobiltelefonen?
- 5.25** En träkub kastas uppåt med hastigheten 4,0 m/s från höjden 1,8 m. Vilken hastighet kommer träkuben ha när den landar?
- 5.26** När Anna släpper en metallkula från en viss höjd får den hastigheten v precis innan den träffar marken. Vilken hastighet hade metallkulan när den var halvvägs till marken?

- 5.27** En låda puttats med hastigheten v nerför en brant isbacke, som är tillräckligt brant och hal för att vi ska kunna försumma friktionen mellan lådan och backen. Höjdskillnaden mellan backens topp och slut är h . När backen planar ut så glider lådan ut på ett strävare material, och stannar efter en stund på den horisontella marken. Bestäm sträckan s som lådan hinner färdas på det strävare materialet innan den stannar.

Effekt och verkningsgrad

- 5.28** Clara lyfter upp en låda på ett bord. Lådan har massan 10 kg, bordet är 1,1 m högt och lyftet tar 0,80 sekunder.
- Hur mycket förändras lådans lägesenergi under lyftet?
 - Vilken effekt utvecklar Clara när hon lyfter lådan?
- 5.29** En dammsugare förbrukar effekten 700 W.
- Hur mycket energi förbrukar dammsugaren på en timme? Svara både i joule och kWh.
 - Hur lång tid tar det för dammsugaren att förbruka energin 1,0 MJ?
- 5.30** En gammal glödlampa är märkt med 60 W, vilket betyder att den förbrukar den elektriska effekten 60 W.
- Hur mycket energi krävs för att lampan ska lysa i 10 minuter? Svara i enheten J.
 - Hur stor effekt förbrukar lampan i enheten kW?
 - Hur mycket energi krävs för att lampan ska lysa i 5,0 timmar? Svara i enheten kWh.
 - Av de 60 W som lampan förbrukar så blir bara cirka 2,0 W till ljus. Vilken verkningsgrad har glödlampan?
- 5.31**
- Hur många joule motsvarar 12,8 kWh?
 - Hur många kWh motsvarar 750 MJ?
- 5.32** Felicia har byggt ett vattenkraftverk i miniatyr. Vattenkraftverket är byggt vid ett litet vattenfall, där vattnet faller 1,3 meter. Varje sekund passerar 1,8 liter vatten genom hennes kraftverk.
- Hur mycket lägesenergi förlorar vattnet som passerar kraftverket under en sekund?
 - Hur stor effekt avger vattnet som passerar vattenkraftverket?
 - Felicias vattenkraftverk har verkningsgraden 0,81. Hur stor elektrisk effekt kan det producera?

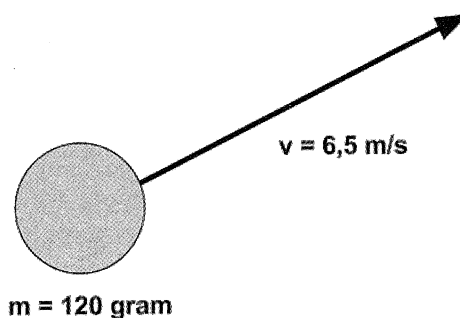
- 5.33** När Tobias, som väger 80 kg, gör armhävningar så höjer han sin tyngdpunkt 15 cm varje armhävnings. Vilken effekt utvecklar Tobias när han gör armhävningar om han hinner göra 40 st varje minut?

- 5.34**
- Vilken effekt måste en motor minst ha om den ska kunna accelerera en bil med massan 900 kg från 0 – 100 km/h på 5,0 sekunder?
 - Vilken effekt måste motorn ha om verkningsgraden är 0,40 för att klara av samma acceleration?

- 5.35** Hissen i en byggnad har verkningsgraden 0,87. Hissen väger 300 kg. Johannes, som har massan 72 kg, går in i hissen. Han vet att denna typ av hiss förbrukar effekten 2,1 kW. Vilken hastighet kan hissen lyfta Johannes med som störst?

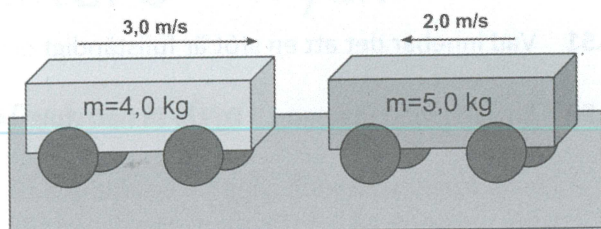
Rörelsemängd och impuls

- 5.36** Bestäm rörelsemängden för...
- ... en man som väger 87 kg och springer med hastigheten 6,1 m/s.
 - ... en bil med massan 920 kg som kör med hastigheten 90 km/h.
 - ... ett flygplan som väger 320 ton som flyger med hastigheten 950 km/h.
- 5.37** Bestäm rörelsemängden för bollen i figuren.



- 5.38** En *proton* är en av delarna i en atom.
- Använd din formelsamling och kolla upp vilken massa en proton har.
 - Hur stor rörelsemängd har en proton med hastigheten 2,5 Mm/s?
- 5.39** Bestäm hastigheten för ett föremål med massan 25 kg som har rörelsemängden 370 kgm/s.

5.40 Två vagnar kör mot varandra som i figuren nedan.



- Bestäm rörelsemängden för den vänstra vagnen (glöm inte att ange rörelsemängdens riktning).
- Bestäm rörelsemängden för den högra vagnen.
- Bestäm vagnarnas totala rörelsemängd.
- Vagnarna kolliderar och studsar iväg från varandra. Den vänstra vagnen har efter kollisionen hastigheten 1,5 m/s åt vänster. Bestäm den högra vagnens hastighet efter kollisionen.

5.41 Två vagnar kör rakt mot varandra. Den ena vagnen har farten 0,80 m/s och massan 1,5 kg. Den andra vagnen har massan 4,0 kg och farten 0,50 m/s.

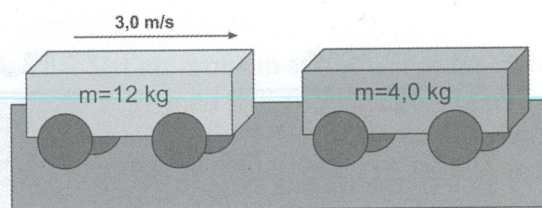
- Bestäm vagnarnas totala rörelsemängd.
- När vagnarna kolliderar så fastnar en krok på den vänstra vagnen i den högra vagnen. Detta gör att vagnarna sitter fast i varandra och färdas med samma hastighet. Vilken hastighet färdas vagnarna med?

5.42 Två vagnar färdas rakt mot varandra. Den vänstra vagnen har massan 300 g och farten 50 cm/s. Den andra vagnen har massan 850 g och farten 0,35 m/s. Efter att de har kolliderat med varandra får den tyngre vagnen hastigheten 5,0 cm/s åt höger. Bestäm den lättare vagnens hastighet efter kollisionen.

5.43 Sara puttade på en till en början stillastående vagn under tiden 0,30 s. Den resulterande kraften som verkar på vagnen är 250 N.

- Hur stor impuls påverkas vagnen av?
- Hur mycket förändras vagnens rörelsemängd?
- Vagnen har massan 10 kg. Bestäm vagnens hastighet efter att Sara har puttade på den.

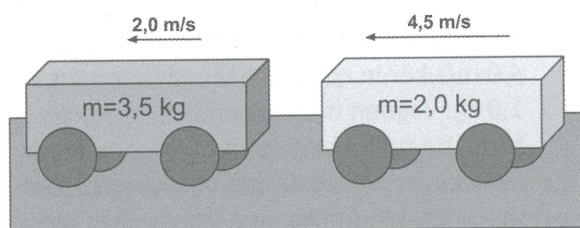
5.44 En vagn med massan 12 kg kör in i en stillastående vagn.



Efter kollisionen så får den högra vagnen hastigheten 3,0 m/s åt höger.

- Vilken hastighet får den vänstra vagnen?
- Hur stor impuls fick den vänstra vagnen?
- Hur stor impuls fick den högra vagnen?

5.45 Två vagnar rullar i samma riktning, men den högra vagnen rullar ikapp den vänstra.

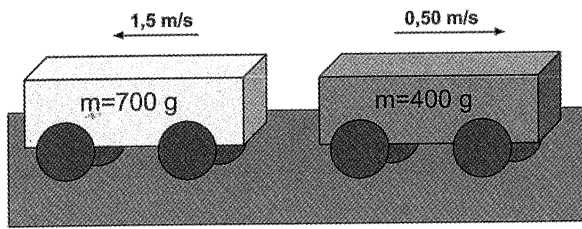


När vagnarna kolliderar fastnar de i varandra. Bestäm vagnarnas hastighet efter kollisionen.

5.46 En vagn med massan 5,0 kg kör in i en stillastående vagn med massan 7,0 kg. Efter kollisionen så står vagnen med massan 5,0 kg stilla. Under kollisionen så fick den tyngre vagnen impulsen 28 Ns.

- Hur stor impuls fick den lättare vagnen under kollisionen?
- Vilken hastighet hade den lättare vagnen före kollisionen?
- Vilken hastighet fick den tyngre vagnen efter kollisionen?

- 5.47** En vagn med massan 700 g står stilla och blir påkörd av en annan vagn. Efter kollisionen har vagnarna hastigheterna som visas i figuren.



Vilken hastighet hade den andra vagnen före kollisionen?

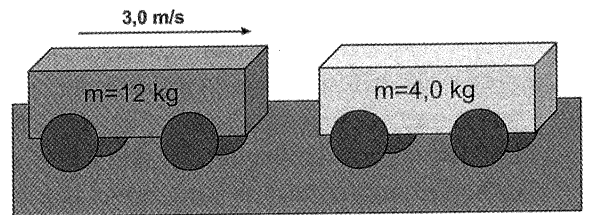
- 5.48** Två vagnar med samma massa kolliderar med varandra. Efter kollisionen fastnar de i varandra. Bestäm ett uttryck som anger vagnarnas hastighet efter kollisionen.

- 5.49** En vagn med massan 2,0 kg och hastigheten 4,0 m/s kör in i en stillastående vagn med massan 1,0 kg. Vagnen med massan 2,0 kg kommer att fortsätta rulla i samma riktning som innan kollisionen. Vilken är den minsta hastigheten som den stillastående vagnen kan få efter kollisionen om de båda vagnarna inte fastnar i varandra?

- 5.50** Härled lagen om rörelsemängdens bevarande med hjälp av Newtons tredje lag.

Elastiska och oelastiska stötar

- 5.51** Vad innebär det att en stöt är fullständigt elastisk?
- 5.52** En vagn med massan 12 kg kör in i en stillastående vagn.

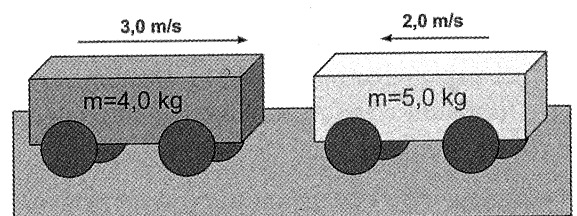


Efter kollisionen så får den högra vagnen hastigheten 3,0 m/s åt höger.

Du kan använda några av dina uträkningar från uppgift 5.44 när du löser denna uppgift.

- a) Hur stor är vagnarnas totala rörelseenergi före kollisionen?
- b) Hur stor är vagnarnas totala rörelseenergi efter kollisionen?
- c) Är kollisionen en fullständig elastisk stöt?
- 5.53** Två vagnar kolliderar i en fullständig elastisk stöt. Före stöten kör båda vagnarna mot varandra. Den ena vagnen har massan 0,50 kg och kör med hastigheten 1,6 m/s. Den andra vagnen kör med hastigheten 1,8 m/s och har massan 1,2 kg.
- a) Ställ upp en ekvation som visar att rörelsemängden kommer att bevaras när vagnarna kolliderar.
- b) Ställ upp en ekvation där du använder sambandet för hastigheterna vid fullständigt elastiska stötar.
- c) Bestäm vagnarnas hastigheter efter kollisionen.

- 5.54** Två vagnar kör mot varandra som i figuren nedan.



Vagnarna kolliderar i en fullständig elastisk stöt. Bestäm vagnarnas hastigheter efter kollisionen.

- 4.58 a) 39 N
b) 38 N
c) 8 N

- 4.59 a) 44 N
b) 0,40

- 4.60 a) 30 kg
b) 280 N

- 4.61 a) 21°
b) 0,39

- 4.62 18°

- 4.63 1,9 m/s²

- 4.64 $a = g(\sin 2v - \sin v)$ (Om $v \leq 45^\circ$)

Kapitel 5 – Energi och rörelsemängd

- 5.1 3,0 kNm

- 5.2 7,5 m

- 5.3 0 Nm, eftersom sträckan är 0 m.

- 5.4 1,8 kN

- 5.5 a) 58 N
b) 1,4 kNm

- 5.6 830 Nm

- 5.7 a) Det man vinner i kraft förlorar man i sträcka.
b) Det krävs samma arbete oavsett vilken väg hon går. Om hon går den brantare vägen så blir sträckan kortare, men hon måste dra i vagnen med en större kraft. Väljer hon den längre vägen så måste hon inte dra med en lika stor kraft.

- 5.8 a) 0 J
b) 27 J
c) 27 Nm
d) 35 J
e) 9 Nm
f) 35 Nm, det är tyngdkraften som har uträttat arbetet.

- 5.9 a) 35 J
b) 1,4 m

- 5.10 a) 2,2 Nm
b) -4,1 J

- 5.11 1,4 m

- 5.12 a) 130 J
b) 130 Nm
c) 13 N

- 5.13 240 Nm

- 5.14 12°

- 5.15 a) 2,1 kJ
b) 120 kJ
c) 9,7 μJ

- 5.16 88 kg

- 5.17 7,5 m/s

- 5.18 a) 69 J
b) Den omvandlas till rörelseenergi.
c) 8,3 m/s

- 5.19 a) 0 J
b) 8,0 J
c) 1,5 J
d) 5,0 J

- 5.20 Från början har vagnen lägesenergi. Lägesenergin omvandlas mer och mer till rörelseenergi när den rullar ner för backen. Om marken nedanför backen ses som nollnivå för lägesenergi så har all lägesenergi omvandlats till rörelseenergi när vagnen har kommit ner för backen. På grund av friktion så kommer vagnen till slut att stanna, och energin har då omvandlats till värme i vagnens hjul och marken.

- 5.21 14 m/s

- 5.22 a) $\frac{mv^2}{2} = mgh$
b) 7,7 m/s

- 5.23** Från början har stenen dels lite lägesenergi (om den inte kastas från marken) och en del rörelseenergi. När stenens höjd ökar så ökar samtidigt lägesenergin, men rörelseenergin minskar. När stenen når sin maximala höjd så har all rörelseenergi omvandlats till lägesenergi. När den faller neråt så omvandlas lägesenergin tillbaka till rörelseenergi. Precis innan stenen träffar marken så har all lägesenergi omvandlats till rörelseenergi, och slutligen omvandlas rörelseenergin till värme i stenen och marken där den landar.
- 5.24** 11 m/s
- 5.25** 7,2 m/s
- 5.26** $\frac{v}{\sqrt{2}}$
- 5.27** $s = \frac{0,5v^2 + gh}{\mu \cdot g}$
 μ är friktionskoefficienten mellan lådan och det sträva materialet.
- 5.28** a) 110 J
b) 140 W
- 5.29** a) 2,52 MJ, vilket är detsamma som 0,700 kWh
b) Cirka 24 minuter.
- 5.30** a) 36 kJ
b) 0,060 kW
c) 0,30 kWh
d) 0,033
- 5.31** a) 46 MJ
b) 210 kWh
- 5.32** a) 23 J
b) 23 W
c) 19 W
- 5.33** 79 W
- 5.34** a) 69 kW
b) 170 kW
- 5.35** 0,50 m/s
- 5.36** a) 530 kgm/s
b) $2,3 \cdot 10^4$ kgm/s
c) $8,44 \cdot 10^7$ kgm/s
- 5.37** 0,78 kgm/s
- 5.38** a) $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg
b) $4,2 \cdot 10^{-21}$ kgm/s
- 5.39** 15 m/s
- 5.40** a) 12 kgm/s åt höger.
b) 10 kgm/s åt vänster.
c) 2 kgm/s åt höger.
d) 1,6 m/s åt höger.
- 5.41** a) 0,8 kgm/s i samma riktning som hastigheten för vagnen med massan 4,0 kg.
b) 0,15 m/s i samma riktning som vagnen med massan 4,0 kg färdades innan kollisionen.
- 5.42** 0,63 m/s åt vänster
- 5.43** a) 75 Ns
b) 75 kgm/s
c) 7,5 m/s
- 5.44** a) 2,0 m/s åt höger.
b) 12 Ns åt vänster.
c) 12 Ns åt höger.
- 5.45** 2,9 m/s åt vänster
- 5.46** a) 28 Ns
b) 5,6 m/s
c) 4,0 m/s
- 5.47** 2,1 m/s åt vänster.
- 5.48** $v_{AB2} = \frac{v_{A1} + v_{B1}}{2}$
 v_{AB2} är vagnarnas hastighet efter kollisionen, de andra hastigheterna är de båda vagnarnas hastigheter före kollisionen.
- 5.49** Den stillastående vagnen måste få en hastighet som är större än 2,7 m/s.
- 5.50** $F_A = -F_B \rightarrow F_A \Delta t = -F_B \Delta t$
 $m_A a_A \Delta t = -m_B a_B \Delta t \rightarrow m_A \Delta v_A = -m_B \Delta v_B$
 $m_A(v_{A2} - v_{A1}) = -m_B(v_{B2} - v_{B1})$
 $m_A v_{A2} - m_A v_{A1} = m_B v_{B1} - m_B v_{B2}$
 $m_A v_{A2} + m_B v_{B2} = m_A v_{A1} + m_B v_{B1}$
- 5.51** En stöt är fullständigt elastisk om den totala rörelseenergin för föremålen som är inblandade i stöten är lika stor före och efter kollisionen.

- 5.52 a) 54 J
b) 42 J
c) Nej, eftersom den totala rörelseenergin inte är lika stor efter kollisionen som den var före.
- 5.53 a) $0,50 \cdot 1,6 + 1,2 \cdot (-1,8) = 0,50v_{A2} + 1,2v_{B2}$
b) $1,6 - (-1,8) = v_{B2} - v_{A2}$
c) Vagnen med massan 0,50 kg får hastigheten 3,2 m/s, den andra vagnen får hastigheten 0,20 m/s. Båda vagnarnas hastigheter byter riktning.
- 5.54 Den vänstra vagnen får hastigheten 2,6 m/s åt vänster, den högra vagnen får hastigheten 2,4 m/s åt höger.

Kapitel 6 – Tryck

- 6.1 1,7 kPa
- 6.2 1,2 kg
- 6.3 a) 1,1 dm²
b) 4,3 g/cm³
- 6.4 1,5 kPa, 2,5 kPa och 3,9 kPa
- 6.5 3,1 kPa
- 6.6 a) 100 Pa
b) 590 bar
- 6.7 Det är lika stort.
- 6.8 11,0 kg
- 6.9 a) 27 kPa
b) 39 kPa
c) 25 kPa
- 6.10 60 m
- 6.11 a) 101,3 kPa
b) *Standard Temperature and Pressure*, eller standardtryck och temperatur på svenska. Det finns några olika definitioner av STP, men en vanlig är att STP motsvarar lufttrycket 101,3 kPa och temperaturen 0 °C. Trycket 101,3 kPa kan med andra enheter skrivas som 1,013 bar eller 1,0 atm.
- 6.12 a) 128 kPa
b) 140 kPa
c) 126 kPa
- 6.13 a) 101,3 kPa
b) 150 kPa
c) Varje sida påverkas av 7,8 kN.
- 6.14 Pascals princip säger att i en instängd vätska så sprids alla tryckökningar i alla riktningar till alla delar av vätskan.
- 6.15 a) 101,3 kPa
b) 0 N, eftersom lufttrycket inuti lådan också är 101,3 kPa.
- 6.16 10,3 m
- 6.17 a) Den instängda vätskan inuti behållaren utsätts för en tryckökning när kraften F_1 verkar på toppen av den ena cylindern. Denna tryckökning sprids i alla riktningar till alla delar av vätskan, och kommer därmed att påverka toppen av den andra cylindern med ett tryck. Detta gör att toppen av den andra cylindern påverkas av en kraft, som är utritad som F_2 i figuren.
b) 270 kPa
c) 1,4 kN
- 6.18 Joel har ju även luft inuti kroppen som trycker hans kropp utåt, och eftersom luften inuti kroppen har samma lufttryck som luften utanpå så påverkas han inte av någon nettokraft.
- 6.19 0,82 g/cm³
- 6.20 När han tar ner flaskan till havsnivån kommer den att pressas ihop, eftersom lufttrycket utanför flaskan är mycket större än lufttrycket inuti flaskan (det är ett *undertryck* i flaskan). När han tar upp flaskan på berget igen så kommer den delvis att återgå till sin ursprungliga form, om den inte sprack när den var hoppressad.
- 6.21 8100 kg
- 6.22 3,0 cm
- 6.23 $h_1 = 9,1$ cm, $h_2 = 10,9$ cm
- 6.24 $\sqrt{3}$
- 6.25 24 mN
- 6.26 26 mN