Åk 7–9

Fysik Direkt

Facit Arbetsbok

Kapitel 1 2

s o a
an m

Innehåll

1. Materia, kraft och arbete

Storheter och enheter 4
Materia 6
Kraft, massa och tyngd 9
Kraft skapar rörelse 11
Centripetalkraft 13
Arbete, energi och effekt 15

2. Tryck, värme och klimat

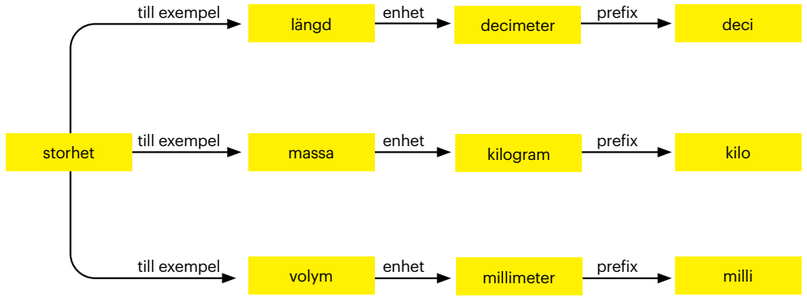
Krafter skapar tryck 23
Tryck i vätskor 25
Tryck i gaser 27
Värme 29
Värmespridning 31
Väder och klimat 33

1.

Materia, kraft och arbete

Storheter och enheter

Arbeta med begrepp



Kan du?

1. a) kilogram (kg)

b) kubikmeter (m^3)

c) meter (m)

1. 5,08 cm

2. SI-systemet

3. 36 liter

4. a) 4,5 km

b) 10 800 s

5. Eftersom 1 dm^3 = 1 000 cm^3 och 1 liter = 1 000 ml, så måste 1 cm^3 = 1 ml.
Alltså är 1 liter = 1 dm^3.

Rangordna prefixen

n, c, k, G, T

Rangordna mera

1. milligram, gram, hektogram, kilogram

2. mikro, deci, hekto, 1 000 (kilo)

3. nanometer, millimeter, centimeter, kilometer

4. milliliter, centiliter, deciliter, kubikdecimeter

Hur mycket saft får plats i dunken?

20 · 10 · 30 cm^3 = 6 000 cm^3 = 6 dm^3 = 6 l

Svar: Saftdunken rymmer 6 liter.

Enhetsomvandlingar

3 km = 3 000 m

7 m = 70 dm

2 l = 20 dl

4 l = 4 dm^3

6 ton = 6 000 kg

200 mg = 0,2 g

5 dm = 0,5 m

2 500 cm^3 = 2,5 dm^3

Stenens volym

Volym innan: 100 ml

Volym efter: 141 ml

Stenens volym: 141 – 100 ml = 41 ml

1 ml = 1 cm^3 och då är 41 ml = 41 cm^3.

Svar: Stenens volym är 41 cm^3.

Quiz

1. d) Tusen

2. a) Sekunder

3. a) Ett hopfällbart verktyg för att mäta längder.

4. a) SI, Internationella måttenhetssystemet

5. d) Storhet

6. c) Enhet

Sätt in rätt begrepp

1. storhet

2. nordpolen

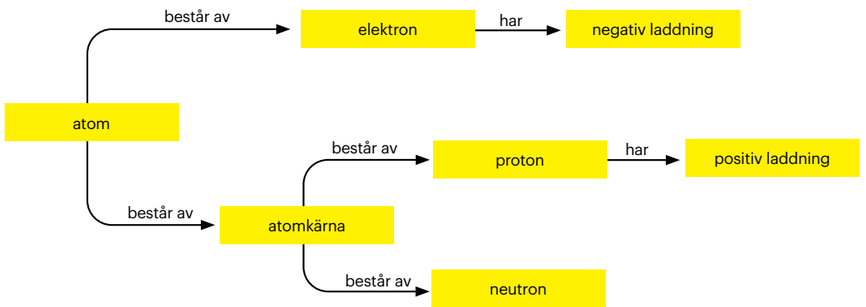
3. kilogram

4. Prefix

5. höjden

Materia

Arbeta med begrepp



Kan du?

1. Cirka 120

2. a) Protoner, neutroner och elektroner

b) protoner – positivt laddade

neutroner – neutrala

elektroner – negativt laddade

3. Atomen innehåller lika många positiva som negativa laddningar och är därför elektrisk neutral.

4. Ett grundämne består av samma slags atomer, till exempel järn som bara består av järnatomer.

5. Olivolja (0,92 g/cm³) har lägre densitet än vatten (1,00 g/cm³) och därför flyter oljan på vatten.

Beräkna

6. $\rho = 3{,}2\ \text{g/cm}^3$

Lösning:

$m = 6{,}4\ \text{g}$ och $V = 2\ \text{cm}^3$

$\rho = \frac{6{,}4}{2}\ \text{g/cm}^3 = 3{,}2\ \text{g/cm}^3$

7. a) $\rho = 0{,}92\ \text{g/cm}^3$

Lösning:

$m_{\text{mätglas}} = 185\ \text{g}$

$m_{\text{vätska}} = (231 - 185)\ \text{g} = 46\ \text{g}$

$V_{\text{vätska}} = 50\ \text{ml} = 50\ \text{cm}^3$

$\rho = \frac{46}{50}\ \text{g/cm}^3 = 0{,}92\ \text{g/cm}^3$

b) Olivolja

8. 140 g

Lösning:

$V_{\text{porslinsfigur}} = 210\ \text{ml} - 150\ \text{ml} = 60\ \text{ml} = 60\ \text{cm}^3$

$\rho_{\text{porslin}} = 2{,}4\ \text{kg/dm}^3 = \frac{2\,400}{1\,000}\ \text{g/cm}^3 = 2{,}4\ \text{g/cm}^3$

$m_{\text{porslinsfigur}} = 60 \cdot 2{,}4\ \text{g} = 144\ \text{g} \approx 140\ \text{g}$

Vilken metall är det?

a) 9 g/cm³

b) Koppar

Ta reda på densiteten för en sockerbit

–

Quiz

1. b) Atom

2. c) Proton

3. a) Neutron

4. d) Elektron

5. d) Atomkärna

6. a) Grundämne

7. b) Molekyl

8. c) Densitet

9. a) Bräckt vatten

10. b) Guld

Sätt in rätt begrepp

1. atom

2. positiv

3. negativ

4. neutron

5. atomkärnan

6. grundämne

7. högre

8. flyta på ytan

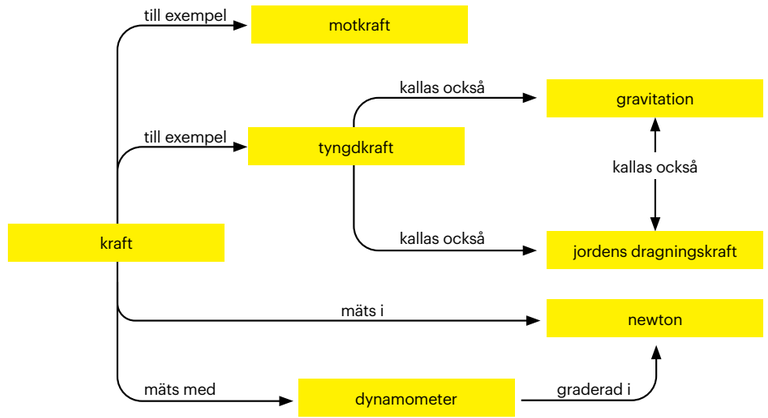
9. sjunka till botten

10. koldioxid, kol, syre

11. två, helium

Kraft, massa och tyngd

Arbeta med begrepp



Kan du?

1. a) En kraft startar eller bromsar en rörelse. En kraft kan också deformera ett föremål.

b) Kraft mäts med en dynamometer.

c) En motkraft är lika stor som kraften, men verkar i motsatt riktning och på ett annat föremål.

2. Man brukar säga att det var Sir Isaac Newton som upptäckte tyngdkraften.

3. Tyngdkraft, gravitation och dragningskraft.

4. Massa talar om hur mycket materia ett föremål består av. Massa mäts med en våg och anges t.ex. i kilogram (kg). Tyngd talar om med vilken kraft föremålet dras mot jordens centrum. Tyngd mäts med en dynamometer och anges i newton (N).

5. Deras benmuskler är anpassade efter jordens dragningskraft. Men tyngdkraften på månen är endast en sjättedel av jordens, vilket gör att hoppet blir högre.

Beräkna

6. a) 6 N

Lösning:

$m = 600\ \text{g} = 0{,}6\ \text{kg}$

Tyngd (jorden): $0{,}6 \cdot 10\ \text{N} = 6\ \text{N}$

b) 1 N

Lösning:

Tyngden på månen är 1/6 av tyngden på jorden.

Tyngd (månen): $\frac{6\ \text{N}}{6} = 1\ \text{N}$

Quiz

1. a) Kraft

2. b) Dynamometer

3. c) Isaac Newton

4. d) Gravitation

5. b) Jordens dragningskraft

6. b) Tyngdkraft

7. c) Tyngdkraft

8. a) Massa

9. d) Tyngdpunkt

10. a) Tidvatten

Sätt in rätt begrepp

1. motkraft

2. tyngdkraft

3. newton

4. N

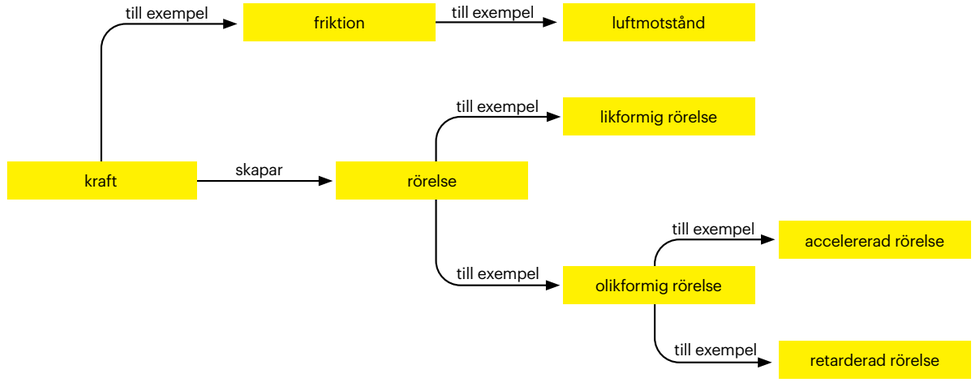
5. Tidvatten

6. tyngdpunkt, större

7. sex gånger

Kraft skapar rörelse

Arbeta med begrepp



Kan du?

1. Newton (N)

2. Bilbälte och krockkudde

3. Vid en accelererad rörelse ökar hastigheten succesivt så att det går snabbare och snabbare. Vid en retarderad rörelse minskar hastigheten succesivt så att det går långsammare och långsammare.

4. Man ramlar baklänges på grund av sin kropps tröghet. Bussen rör sig framåt, men din kropp vill på grund av sin tröghet vara kvar i vila.

5. Ett kullager består av två ringar med kulor mellan ringarna. Ringarna rör sig på kulorna, i förhållande till varandra. Man kan säga att ringarna rullar på kulorna. Den lilla kontaktytan mellan kulan och ringen gör att friktion blir väldigt liten. I kullagret finns även olja för att ytterligare minska friktionen mellan metallytorna.

Beräkna

1. 16 km = 1 mil och 6 km

Lösning:

$v = 4$ km/h

$s = v \cdot t$

$t = 4$ h

$s = 4$ km/h $\cdot$ 4 h = 16 km = 1 mil och 6 km

Olika rörelser

Rörelse	Konstant fart	Varierande fart	Konstant riktning	Varierande riktning
En hiss som färdas mellan våningar		✔		✔
Ett tåg som startar vid station och åker längs rak räls		✔	✔	
Regndroppar som faller		✔	✔	
En boll som kastas		✔		✔
En flagga som svajar i vinden		✔		✔

Medelhastighet

Medelhastighet: 2 m/s

Tid: 30 min = 30 $\cdot$ 60 s = 1 800 s

$s = t \cdot v$ = 1 800 s $\cdot$ 2 m/s = 3 600 m = 3,6 km

Svar: Det är 3,6 km till Sixten.

Quiz

1. d) Likformig rörelse

2. a) Accelererad rörelse och c) Olikformig rörelse

3. a) Medelhastighet

4. c) Friktion

5. c) Tröghet

6. b) Luftmotstånd

Sätt in rätt begrepp

1. likformig

2. olikformig

3. Tröghet

4. luftmotstånd

Centripetalkraft

Arbeta med begrepp



Kan du?

1. a) Centralrörelse.

b) Tyngdkraften.

2. Centrifugalkraft.

3. För att fallet ska vara ett fritt fall ska det ske utan luftmotstånd. Eftersom åkattraktionen på Gröna Lund möter luftmotstånd vid fallet är det inget fritt fall i fysikalisk mening.

4. När Anton tvättat sina byxor i tvättmaskinen har de antagligen centrifugerats. Vid centrifugering snurrar byxorna runt i tvättmaskinens trumma med en hastighet på över 1 000 varv per minut. Eftersom vattnet kan rinna ut i trummans hål, upphör centripetalkraften för vattnet och det slungas iväg från byxorna ut genom trummans hål. Det gör att byxorna är mindre blöta när de ska hängas upp på tork.

5. Satelliterna svävar inte, de rör sig i en centralrörelse med samma hastighet som jorden snurrar. Det gör att de hela tiden befinner sig ovanför samma punkt på jorden. Satellitens tröghet gör att den hela tiden vill fortsätta rakt fram, men den hålls på plats av en centripetalkraft som motsvaras av tyngdkraften.

Vilken kula når golvet först?

Båda kulorna når golvet samtidigt. Det är inte kulornas olika massa utan luftmotståndet som bestämmer deras hastighet. Eftersom luftmotståndet är lika stort för de två kulorna, kommer de att slå i golvet samtidigt.

Sätt in rätt begrepp

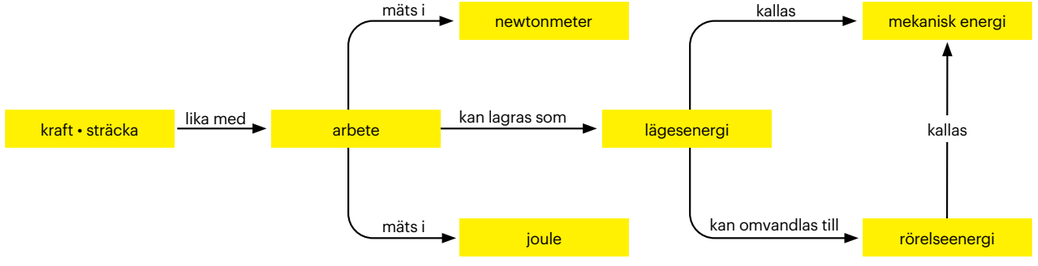
1. centralrörelse
2. centrifugalkraft
3. fritt fall
4. tyngdkraft
5. vakuum, luftmotstånd

Quiz

1. a) Centripetalkraft
2. c) Centralrörelse
3. b) Centrifugalkraft
4. a) Geostationär satellit
5. d) Satellit
6. b) Omloppsbana
7. b) Tyngdkraft
8. d) Vakuum

Arbete, energi och effekt

Arbeta med begrepp



Kan du?

1. Watt (W)
2. Till exempel sax, kofot, spett, bultsax och gungbräda.
3. A och C.
4. Det man vinner i kraft, förlorar man i väg.

Beräkna

5. 300 Nm

   Lösning:

   $m = 60\ \text{kg}$

   $F = 60 \cdot 10\ \text{N} = 600\ \text{N}$

   $s = 0{,}5\ \text{m}$

   $W = F \cdot s$

   $W = 600\ \text{N} \cdot 0{,}5\ \text{m} = 300\ \text{Nm}$

6. 50 W

   Lösning:

   $W = 500\ \text{J}$

   $t = 10\ \text{s}$

   $P = \frac{W}{t}$

   $P = \frac{500\ \text{J}}{10\ \text{s}} = 50\ \text{W}$

7. 4 000 N

Lösning:

Arbetet som uträttas för att ta sig till första våningen är lika stort oavsett om man åker hiss eller rulltrappa.

$F_{hiss} = 6\,000$ N

$s_{hiss} = 4$ m

$s_{rulltrappa} = 6$ m

$W = F \cdot s$

$W = 6\,000 \text{ N} \cdot 4 \text{ m} = 24\,000$ Nm

$F_{rulltrappa} = \frac{24\,000 \text{ N}}{6} = 4\,000$ N.

8. a) 0,5 m/s

Lösning:

$s = 10$ m

$t = 20$ s

$v = \frac{s}{t}$

$v = \frac{10 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 0{,}5$ m/s

b) 250 W

Lösning:

$m = 50$ kg

$F = 50 \cdot 10 \text{ N} = 500$ N

$W = F \cdot s$

$W = 500 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} = 5\,000$ Nm $= 5\,000$ J

$P = \frac{W}{t}$

$P = \frac{5\,000 \text{ J}}{20 \text{ s}} = 250$ W

När utförs det ett fysikaliskt arbete?

1. **A** och **D**

2. **A.** Personen lyfter väskan uppåt med en kraft som är större än tyngdkraften. Lyftkraften och rörelsen är riktade åt samma håll, så ett fysikaliskt arbete utförs.

3. **B.** Väskan hålls stilla. Eftersom väskan inte förflyttas utförs inget fysikaliskt arbete.

4. **C.** Väskan förflyttas horisontellt, medan kraften på väskan är riktad uppåt. Kraften och rörelsen är vinkelräta mot varandra, så inget fysikaliskt arbete utförs.

5. **D.** Personen drar väskan i rörelsens riktning. Den dragande kraften och rörelsen är riktade åt samma håll, så ett fysikaliskt arbete utförs.

Quiz

1. d) Arbete

2. b) Joule (J)

3. a) Mekanikens gyllene regel

4. c) Lägesenergi

5. a) Rörelseenergi

6. b) Mekanisk energi

7. b) Energiprincipen

8. c) Effekt

9. a) Watt (W)

10. d) Effekt

Sätt in rätt begrepp

1. kraften, sträckan

2. kraft, väg

3. Lägesenergi

4. watt (W), joule

5. hästkraft

Hur stort arbete uträttas?

Massa: 5 kg

Sträcka: 1,5 m

Kraft, $F \approx 5 \cdot 10 \text{ N} = 50$ N

$W = F \cdot s = 50 \cdot 1{,}5$ Nm $= 75$ Nm $= 75$ J

Svar: 75 J

Från en energiform till en annan

1. Strålningsenergi → värmeenergi
2. Lägesenergi → rörelseenergi
3. Kemisk energi → rörelseenergi
4. Rörelseenergi → värmeenergi
5. Lägesenergi → rörelseenergi

Granska resultaten i en laborationsrapport

1. Friktionskraften beror på underlaget. Grovt sandpapper ger störst friktion och bänken minst friktion. Fint sandpapper och tyg ger lika stor friktion i undersökningen.
2. Det är svårt att dra slutsatser eftersom både vikten och underlaget varierar samtidigt. För att kunna jämföra underlagen måste antingen vikten vara densamma i alla mätningar och underlagen variera, eller så måste underlaget vara detsamma och vikterna vara olika.

Korsord

T	I	O	Månad 10 kort / Rödgult	O	En väldigt liten viktenhet	Äta i England / Meter är en …	E	Mäts i m² / A	T
Så många centiliter är en deciliter	Så många millimeter är en decimeter	R	1 000 m / Förkortat känt mättsystem	K	M	Har varje mobil	N	R	2,54 cm
Mäts i m/s / Ofta med desto	Månad 6	H	A	S	T	I	G	H	E	T
J	U	N	I	Har densiteten 0,92 kg/dm³	L	Liter	Guld i kemi	A	U
U	N	G	Snabb vindpust / Tilltalsord	I	L	Varm dryck	T	Kort för viss längdenhet	M
Inte gammal / Kan mätas i kg/dm³	D	E	N	S	I	T	E	T	Tåliga kraftiga dragdjur
Milli-meter	Ord för vikt	R	Kort form för inuti, inom, innanför	I	Gram / 3,14	G	Här är en längdenhet som bygger på ett kroppsmått. Det kan vara bra att veta att den är lika med 12 tum.			O
M	A	S	Så kallas förstavelser som t.ex. mega	P	R	E	F	I	X
M	Här bor grisen ofta	S	T	I	A	Här är det vokaler	O	Här är det också vokaler	A
En vanlig vokal i svenska språket		A	Grundenheten för längd i SI-systemet		M	E	T	E	R

Beskriva och förklara

3. k är ett prefix som är en förkortning för kilo, som betyder tusen.
Bredband AB ökade alltså sin vinst med 880 000 kr.

4. a) negativ b) neutral c) positiv

5. Antagligen för att det finns salt i vattnet. Saltet ökar vattnets densitet.
När potatisens densitet blir mindre än vattnets, flyter potatisen i vattnet.

6. $\rho = 1{,}2\ \text{g/cm}^3$

Lösning:

$V = 150\ \text{ml} - 100\ \text{ml} = 50\ \text{ml} = 50\ \text{cm}^3$

$m = 60\ \text{g}$

$\rho = \frac{m}{V}$

$\rho = \frac{60}{50}\ \text{g/cm}^3 = 1{,}2\ \text{g/cm}^3$

5. Enhet för arbete – Nm
Enhet för densitet – g/cm³
Massa mäts i – Kg
Kraft mäts i – N

6. – Hur tung är du?

Han syftar antagligen på hennes vikt, det vill säga massa. Men tyngd är ju en kraft, så det är lite svårt att veta om han menar massa eller tyngd.

– Jag väger 54 kilo.

Kilo (k) är ett prefix och betyder tusen, men tusen av vad? Gram? Hekto? Kulor? Enheten gram (g) saknas alltså för att hon ska uttrycka sig korrekt: – Jag väger 54 kilogram.

7. Flaska D, eftersom tyngdpunkten där har hamnat utanför stödytan.

8. När du går på lina hamnar tyngdpunkten väldigt enkelt utanför stödytan, som endast består av linan under din fot. Dessutom kan själva stödytan flytta på sig när linan rör sig i sidled, vilket också gör att tyngdpunkten hamnar utanför stödytan.

9. En likformig rörelse går i konstant hastighet utan att ändra riktning.
En olikformig rörelse ökar eller minskar i hastighet och/eller ändrar riktning.

10. a) 20 km/h b) Retarderad rörelse

11. Stor friktion vill man ha till exempel när man sandar en vinterväg, när man tejpar halktejp i en trappa, på målvaktshandskar eller när man lägger en halkmatta i badkaret.

Liten friktion vill man till exempel ha när man åker skridskor, i kullager på en cykel, i låset när man ska vrida om en nyckel, när man utformar karossen på en bil eller när man åker skateboard.

12. a) När bilen är i rörelse har Dimas kropp samma hastighet som bilen. När bilen plötsligt bromsar vill Dimas kropp, på grund av sin tröghet, fortsätta rakt fram. Eftersom han inte har något bälte flyger han fram och slår i näsan.

b) Bilbälte och krockkudde.

13. De skjuts upp med en sådan hastighet och vinkel att de hamnar i omloppsbana runt jorden, det vill säga i en centralrörelse. Centripetalkraften, i det här fallet tyngdkraften, håller kvar satelliten i omloppsbanan så att den inte slungas ut i rymden på grund av sin tröghet. Det låga luftmotståndet gör att det tar lång tid innan hastigheten minskar så mycket att de riskerar att falla ner i atmosfären.

14. 150 Nm

Lösning:

$m = 30\ \text{kg}$ och $s = 50\ \text{cm} = 0{,}5\ \text{m}$

$F = 30 \cdot 10\ \text{N} = 300\ \text{N}$

$W = F \cdot s$

$W = 300 \cdot 0{,}5\ \text{Nm} = 150\ \text{Nm}$

15. 90 N

Lösning:

$W = 90\ \text{kJ} = 90\ 000\ \text{J} = 90\ 000\ \text{Nm}$

$s = 1\ \text{km} = 1\ 000\ \text{m}$

$W = F \cdot s$ och $F = \frac{W}{s}$

$F = \frac{90\ 000}{1\ 000}\ \text{N} = 90\ \text{N}$

16. Om man till exempel ska lyfta upp en tung låda på ett lastbilsflak blir sträckan kort om man lyfter lådan rakt upp, men kraften blir stor. Om man istället ökar sträckan, till exempel genom att gå upp med lådan på ett lutande plan, minskar kraften men sträckan du behöver bära lådan blir längre. I båda fallen uträttas ett lika stort arbete.

17. Till exempel tång, kofot, spett, gungbräda, sax, ögonfransböjare och skiftnyckel.

18. 4 m från vridningspunkten

Lösning:

Samira: m = 40 kg och F = 400 N

$s = 6$ m

$W = F \cdot s$

$W = 400 \cdot 6$ Nm = 2 400 Nm

Jens: $m = 60$ kg och $F = 600$ N

$s = \frac{2\,400 \text{ Nm}}{600 \text{ N}} = 4$ m

19. D

20. 7 W

Lösning:

$m = 8$ kg och $F = 80$ N

$s = 5$ m och $t = 1$ min = 60 s

$W = F \cdot s$

$W = 80 \cdot 5$ Nm = 400 Nm = 400 J

$P = \frac{W}{t}$

$P = \frac{400 \text{ J}}{60 \text{ s}} \approx 7$ J/s = 7 W

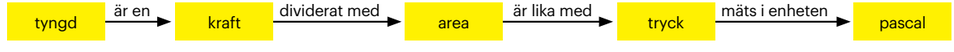
21. Vatten samlas i stora dammar. Vattnet släpps sedan ut genom tunnlar i dammen. Då omvandlas vattnets lägesenergi till rörelseenergi. Vattnet får en propeller att snurra så att elektricitet induceras i en generator. Vattnets rörelseenergi omvandlas till elektrisk energi. En del energi går förlorad som spillvärme. Den elektriska energin transporteras till bostäder och byggnader via elnätet.

2.

Tryck, värme och klimat

Krafter skapar tryck

Arbeta med begrepp



Kan du?

1. a) newton (N)

b) pascal (Pa) eller newton per kvadratmeter (N/m^2)

2. En bil kör oftast på asfalt eller grus, medan en traktor ofta kör på lös och lerig mark. Om trycket under traktordäcket blir för stort riskerar traktorn att köra fast. För att trycket på marken ska minska använder man därför bredare däck på en traktor än på en bil.

3. Tryck är kraft fördelat på en area. Ju mindre area, desto högre tryck. Klacken har mycket mindre area än en gymnastiksko. Det gör att trycket under klacken blir mångdubbelt mycket högre än under gymnastikskon.

Beräkna

4. a) 300 N

Lösning:

$m = 30$ kg

$F = 300$ N

b) 2,5 N/cm²

Lösning:

$A = 120\ \text{cm}^2$

$p = \frac{300}{120}\ \text{N/cm}^2 = 2{,}5\ \text{N/cm}^2$

5. a) 3 N/cm²

Lösning:

$F = 750\ \text{N}$

$A = 250\ \text{cm}^2$

$p = \frac{750}{250}\ \text{N/cm}^2 = 3\ \text{N/cm}^2$

b) 30 kPa

Lösning:

$p = \frac{750}{0{,}025}\ \text{N/m}^2 = 30\,000\ \text{N/m}^2 = 30\ \text{kPa}$

Skidornas tryck mot snön

Massa: 52 kg

Tyngdkraft ≈ massa · 10 = 52 · 10 = 520 N

Area för en skida: 900 cm² = 0,09 m²

Area för två skidor: 2 · 0,09 = 0,18 m²

Tryck = $\frac{\text{kraft}}{\text{area}} = \frac{520}{0{,}18}\ \text{N/m}^2 \approx 2\,889\ \text{Pa} \approx 2{,}9\ \text{kPa}$

Svar: Trycket är cirka 2,9 kPa.

Vad påverkar tryckets storlek?

1. **E** ger högst tryck mot underlaget. Där står två klossar på den minsta kontaktytan. Trycket blir därför stort eftersom kraften är stor och arean liten.

2. **A** ger lägst tryck mot underlaget. En kloss vilar på den största kontaktytan.

3. I situation **F** väger klossarna tillsammans dubbelt så mycket som klossen i **A**, men kontaktytan är också dubbelt så stor. Eftersom både kraften och arean fördubblas blir trycket lika stort.

Quiz

1. b) Tryck

2. d) Pascal (Pa)

3. a) $p = \frac{F}{A}$

4. a) Newton per kvadratmeter (N/m²)

5. c) Halverat tryck

6. c) 1 kPa

Sätt in rätt begrepp

1. mindre

2. area

3. N/m², pascal

4. dividera

5. större

6. större, mindre

7. stort

Tryck i vätskor

Arbeta med begrepp

- **Lyftkraft:** Den uppåtriktade kraft som en vätska utövar på ett föremål som är nedsänkt i den.
- **Kommunicerande kärl:** Kärl som är sammanbundna och innehåller samma vätska. Vätskenivån blir densamma i alla kärlen.
- **Vattentorn:** En behållare för vatten som är placerad på en högre höjd än andra byggnader. Vattnets höjd skapar tryck som gör att vattnet kan ledas ut till hushåll och andra byggnader.
- **Arkimedes princip:** Lyftkraften på ett föremål är lika stor som tyngden av den vätska som föremålet tränger undan.

Kan du?

1. På 10 m djup är trycket ungefär dubbelt så stort som det är vid ytan.
2. Vattnet utövar en lyftkraft på stenen, som gör att det blir enklare att lyfta den.
3. Till exempel en vattentank med en nivåmätare eller ett vattentorn med vattenledningar i en stad.
4. Lyftkraften på ett föremål är lika stor som tyngden av det vatten som trängs undan.
5. När stenen sänkts ned i vatten kommer dynamometern visa en mindre kraft än ovanför vattnet, eftersom vattnet utövar en lyftkraft på stenen. Hur mycket kraften minskar beror på stenens volym.
6. a) Vattenytan i en vattenledning stiger till samma höjd som vattenytan i vattentornet. Eftersom översta våningen på huset är högre än vattentornet når inte vattnet dit.

   b) Man behöver sätta in elektriska pumpar i huset för att vattnet ska tryckas upp till översta våningen.

Varför sjunker båten?

När den första personen kliver i ökar båtens tyngd. Båten sjunker därför djupare och tränger undan mer vatten. Lyftkraften ökar då enligt Arkimedes princip.

När fler personer kliver i ökar tyngden ytterligare, och båten sjunker mer för att tränga undan ännu mer vatten. Till slut är båten så djupt nedsänkt att den inte kan tränga undan tillräckligt mycket vatten. Då blir tyngdkraften större än lyftkraften, och båten sjunker.

Quiz

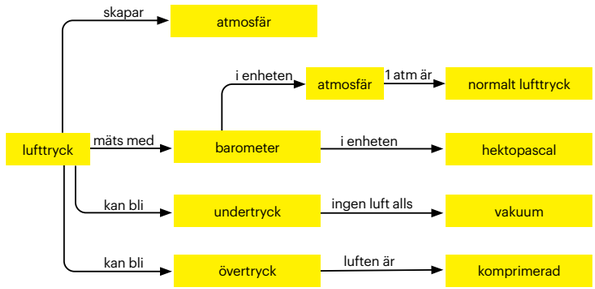
1. c) Lyftkraft
2. a) Arkimedes princip
3. b) Stål
4. d) Kommunicerande kärl
5. d) Vattentorn
6. b) Hydraulisk broms

Sätt in rätt begrepp

1. större
2. lyftkraft
3. Arkimedes
4. densitet
5. kommunicerande
6. vattentorn

Tryck i gaser

Arbeta med begrepp



Kan du?

1. Lufttrycket kan anges i många enheter. Normalt lufttryck vid havsytan är: 1 atm, 1 013 mBar, 1 013 hPa eller 760 mmHg.
2. Luftens molekyler inuti cykeldäcket är tätare packade (har högre densitet) än luftmolekylerna utanför däcket, vilket skapar ett övertryck i däcket.
3. Vakuum är när det inte finns några luftmolekyler, till exempel ute i rymden eller inuti förpackningen av en vakuumförpackad köttbit.
4. På tio meters djup är trycket ungefär dubbelt så stort som vid ytan. Det innebär att ballongen kommer att tryckas ihop så att luften i ballongen komprimeras. Ballongen blir mindre.

5. Flygplanets vinge är vinklad lite snett uppåt. Det gör att fler av luftens molekyler krockar med vingens undersida än översidan. Det skapas då ett övertryck under vingen som trycker vingen uppåt och gör att flygplanet kan flyga.

Beräkna

1. 738 hPa

Lösning:

Lufttrycket sjunker 1 hPa var 8:e meter.

Lufttrycket sjunker: $\frac{2\,096}{8}$ hPa = 262 hPa

Lufttrycket vid toppen: 1 000 hPa – 262 hPa = 738 hPa

Quiz

1. c) Lufttryck

2. a) Evangelista Torricelli

3. c) Atmosfär

4. b

5. d) Barometer

6. c) Hektopascal

7. a) 1 013 hPa

8. b) Övertryck

Sätt in rätt begrepp

1. lägre

2. lufttryck

3. komprimerad

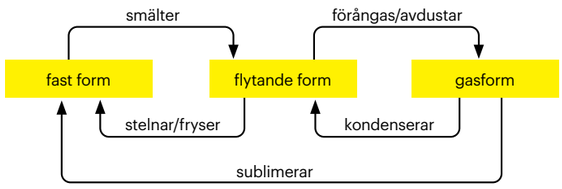
4. undertryck

5. vakuum

6. 1

Värme

Arbeta med begrepp



Kan du?

1. a) 100 °C b) 2 700 °C

2. Till exempel celsius-, fahrenheit- eller kelvinskalan.

3. En gas.

4. a) +4 °C

b) Vatten med den temperaturen har högst densitet och lägger sig vid botten på sjön. Isen, med en temperatur på 0 °C lägger sig ovanför. Eftersom inte allt vatten i sjön fryser kan fiskar och andra levande organismer överleva vintern.

5. När spriten blir uppvärmd ökar spritens volym. Spriten stiger då uppåt i röret. Genom att jämföra höjden med en skala bredvid röret kan man avläsa temperaturen.

6. Ju kallare ett ämne är, desto mindre rör sig atomerna och desto svårare blir det för ämnet att överföra värmeenergi till ett annat ämne. Vid ungefär –273 °C är atomerna helt stilla och kan alltså inte överföra någon värmeenergi alls till något annat ämne. När atomerna är helt stilla har man uppnått den absoluta nollpunkten.

Hängande elledningar

Elledningarna är tillverkade i någon metall, till exempel koppar. När metallen värms upp kommer volymen att öka. Det gör att ledningarna blir längre och därför hänger ner mer än vad de gör på vintern.

Quiz

1. a) Temperatur

2. d) Termometer

3. b) Värmeenergi

4. a) Värmeutvidgning

5. c) Fahrenheitskalan

6. d) Celsiusskalan

7. c) Kelvinskalan

8. d) Värmeutvidgning

9. a) Aggregationstillstånd

10. b) Avdunstning

11. a) Kondensering

12. c) Stelning

13. d) Sublimering

14. a) Smältpunkt

Sätt in rätt begrepp

1. snabbare

2. volym

3. absoluta nollpunkten

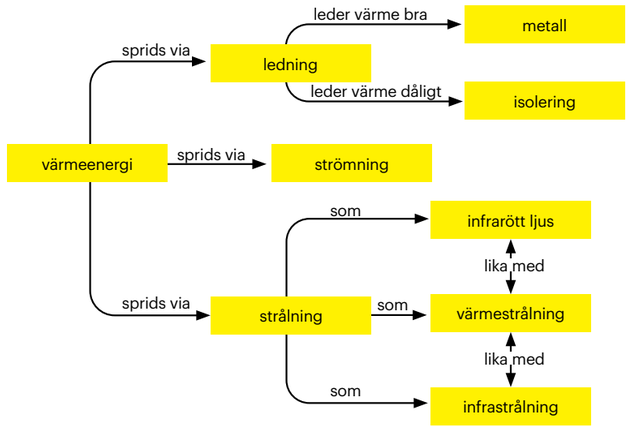
4. aggregationstillstånd

5. smälter

6. kondenserar

Värmespridning

Arbeta med begrepp



Kan du?

1. Värme sprids från solen till jorden via strålning.

2. Metaller känns kalla för att de leder bort värmen från din hand när du tar i metallen.

3. Värme sprids via: ledning, strömning och strålning

4. Energi kan inte försvinna, bara omvandlas till andra energiformer.

5. Värmeenergi anses vara en energiform med låg kvalitet eftersom värme är svårt att omvandla till andra energiformer.

6. Element sitter under fönster för att motverka kallras. Luften i rummet kyls av vid fönsterrutan, får en högre densitet och faller därför nedåt. Om det inte sitter ett element under fönstret som värmer upp luften så att den får en lägre densitet och stiger uppåt, kommer det att bildas ett kallt vinddrag utmed golvet – ett kallras.

7. När fågeln burrar upp sig gör den det genom att ta in luft mellan alla sina fjädrar. Eftersom värme sprids dåligt i luft, fungerar luften som en isolering mellan kylan och fågelns kroppsvärme. Det kan jämföras med våra vinterjackor, som också är stora och fulla med luft för att värmeisolera vår kroppsvärme.

Rätt eller fel?

A. Fel.

B. Rätt.

C. Rätt.

D. Rätt.

Quiz

1. b) Ledning

2. a) Strömning

3. c) Strålning

4. a) Infrarött ljus

5. d) Energiprincipen

6. c) Energikvalitet

7. a) Spillvärme

8. c) Luft och andra gaser

Sätt in rätt begrepp

1. ledning, strömning och strålning

2. elektroner

3. kalla

4. strömning

5. strålning

6. Svarta

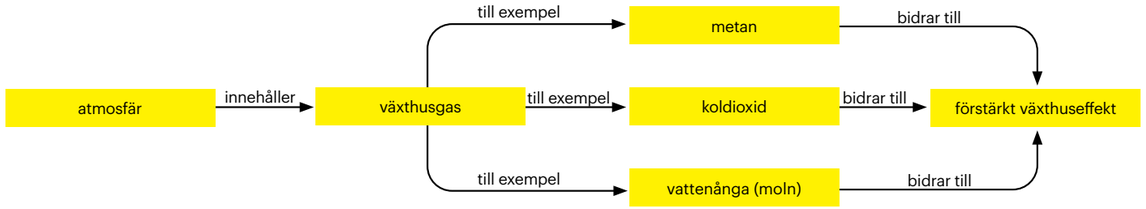
7. energiprincipen

8. Spillvärme

9. förbränning

Väder och klimat

Arbeta med begrepp

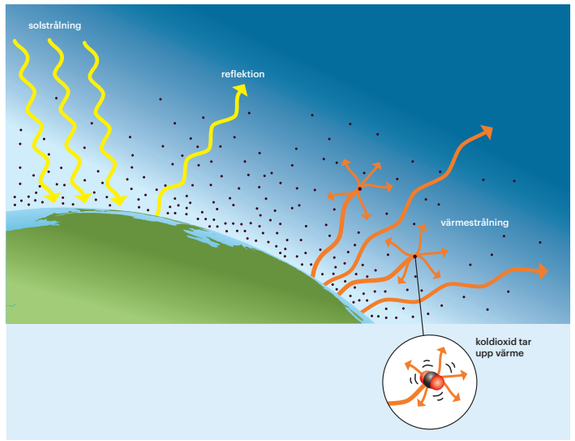


Kan du?

1. Temperatur, lufttryck, luftfuktighet, vindstyrka, vindriktning, nederbörd och molnighet.

2. Meteorologi.

3. Den inkommande strålningen från solen tar sig lätt igenom atmosfären och värmer upp marken. Värmestrålningen från marken har det däremot svårare att ta sig ut ur atmosfären och därför värms atmosfären upp.



4. a) Luft värms upp av solen och stiger uppåt. Högt upp i atmosfären kyls luften ned. I det område där kall luft faller ner mot marken ökar lufttrycket och man får ett högtryck.

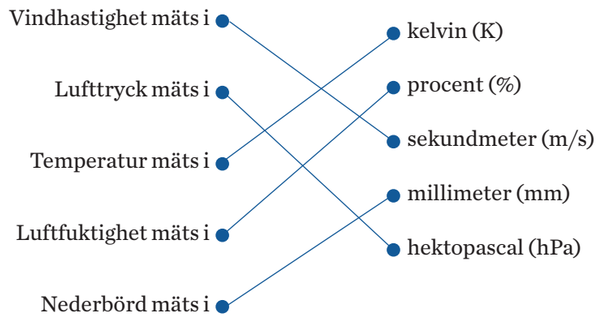
b) Vindar bildas på grund av att luften rör sig längs marken från områden med högtryck till områden med lågtryck.

5. Väder är de förändringar som sker i regn, snö, vind, lufttryck osv i närtid. Klimat är det normala vädret i ett område under lång tid.

6. En kallfront består av kalla luftmassor som rör sig mot varm luft och sedan pressar sig in under den varma luftmassan. Den varma luften pressas då uppåt, blir nerkyld och det bildas moln. Blir vattendropparna i molnen tillräckligt stora börjar det regna.

7. Hon har både rätt och fel. Växthuseffekten är en nödvändighet för allt liv på planeten. Om det inte vore för växthuseffekten skulle planeten vara obeboelig. Men den förstärkta växthuseffekten har gjort att vi får en temperaturhöjning på jordklotet som riskerar att leda till stora miljökatastrofer.

Vilka hör ihop?



Quiz

1. b) Väder
2. a) Klimat
3. c) Meteorologi
4. d) Nederbörd
5. d) Moln
6. a) Luftfuktighet
7. d) Växthuseffekt
8. c) Förstärkt växthuseffekt
9. a) Meteorolog
10. b) Växthusgas

Sätt in rätt begrepp

11. meteorologi
12. högtryck, lågtryck
13. meter per sekund
14. Växthuseffekten
15. växthusgaser

Korsord

SI-enhet för tryck	P	Så många gånger tyngre än du på månen		prefix 1/100	kraft=tryck gånger …	spel, både flöjt och boll	Har både människa och dator	Läran om vad som gör att saker rör sig eller står stilla	Blir det om man städar noggrant
		A	Š	Č	Ä	L			
Sådan måste flygplan ha för att passagerare ska klara höga höjder		Sådana gör fysiker för att förstå verkligheten	E	Gröt och söt och minne och sinne utgör … ord	R	I	M		R
Vill man att patienten ska gå	T	E	X	P	E	R	I	M	E
KLOCKA U	R	Annat namn på tyngdkraft		Det gamla svenska längdmåttet (ca 60 cm)	A	Liten sovstund L	N	E	N
T	Y	N	G	D	Parkering P	U	N	K	T
Regalskeppet Wasa hade för hög	C	Samma bokstav	R	Vanligt uttryck är …. fisken	Utförsäljning / Telegrambyrå och öl	R	E	A	Försöker clown (och lyckas kanske)
En viktig storhet inom fysiken som mäts i Newton	K	R	A	F	T	Lufttrycket motsvarar så många meter vattenpelare	Har varje person / Så många N är tyngden av 1 kilo	N	R
Prefix 1000	K	Snöfärg / Pojknamn	V	I	T	Grekisk bokstav	T	I	O
Annat ord för snurrande	A	B	I	N	Dricka kaffe	F	I	K	A
	R	O	T	A	T	I	O	Newton N	Och så var det inte mer!

Beskriv och förklara

1. Skidor, snöskor och breda däck på traktorer.

2. 0,2 N/cm²

Lösning:

$m = 1{,}1$ kg

$F = 1{,}1 \cdot 10$ N $= 11$ N

$A = 49$ cm²

$p = \frac{F}{A}$

$p = \frac{11 \text{ N}}{49 \text{ cm}^2} \approx 0{,}2$ N/cm²

3. a) 600 N

Lösning:

$m_{\text{bord}} = 45$ kg

$m_{\text{böcker}} = 15$ kg

$m_{\text{total}} = 45 \text{ kg} + 15 \text{ kg} = 60$ kg

$F = 60 \cdot 10$ N $= 600$ N

b) 6 000 hPa

Lösning:

$A_{\text{ett ben}} = 0{,}05 \cdot 0{,}05 \text{ m}^2 = 0{,}0025 \text{ m}^2$

$A_{\text{alla ben}} = 4 \cdot 0{,}0025 \text{ m}^2 = 0{,}01 \text{ m}^2$

$p = \frac{F}{A}$

$p = \frac{600 \text{ N}}{0{,}01 \text{ m}^2} = 60\,000 \text{ N/m}^2 = 60\,000 \text{ Pa} = 6\,000$ hPa

4. När muffinsformen flyter sjunker den ned lite grann i vattnet, men flyter på grund av vattnets lyftkraft. Storleken på lyftkraften motsvarar tyngden av vattnet som formen tränger undan. När man plattar ihop formen blir lyftkraften för liten och formen sjunker. Storleken på lyftkraften motsvaras då endast av tyngden av den lilla volym som den tillplattade formen tränger undan.

5. En bil bromsas med hydrauliska bromsar. Vätskan som finns i bromssystemet bygger upp ett tryck som förstärker kraften som bromspedalen utövar på däcken.

6. a) När man pressar ut luften från en sugpropp uppstår ett kraftigt undertryck i luftrummet mellan proppen och underlaget. Det betydligt större lufttrycket utanför trycker då ihop proppen så att den fastnar på underlaget.

b) Efter ett tag läcker det alltid in lite luft i en sugpropp, vilket gör att trycket ökar igen. När det inte längre finns något undertryck som trycker ned sugproppen kommer den att lossna. För att det ska vara tätt runt hela sugproppen brukar man blöta den när man sätter dit den.

7. a) Atmosfären med luft ovanför oss har en viss tyngd som skapar ett tryck på oss och allt runt omkring oss, ett så kallat lufttryck.

b) Uppe på Mount Everest finns det mindre luft ovanför än vad det gör nere vid havsytan. Det gör att lufttrycket är lägre uppe på Mount Everest än nere vid havsytan.

8. a) 10 000 Pa = 100 hPa

b) 1 013 hPa = 1 013 mbar

c) 2 atm = 1 520 mmHg (1 atm = 760 mmHg)

9. Det gör att sjöar inte bottenfryser på vintern, vilket gör att växter och djur kan överleva i sjöar på vintern.

10. a) Avdunstning är när ämnet övergår från flytande form till gasform.

b) Sublimering är när avdunstningen sker direkt från fast form.

c) Kondensering är när ett ämne övergår från gasform till flytande form.

11. Temperatur är ett mått på molekylers rörelseenergi. Ju lägre temperatur, desto lägre rörelseenergi hos molekylerna. Vid den absoluta nollpunkten är rörelseenergin noll, molekylerna står still. Kallare än så kan det inte bli. Sker vid cirka −273 °C eller 0 K.

12. C. Fast, flytande och gasform

13. Påsen med vatten har spruckit. Is har lägre densitet än vatten, vilket gör att volymen ökar när vattnet fryser till is. Om volymen ökar och påsens volym är densamma kommer påsen att spricka.

Påsen med luft har krympt. Rörelseenergin hos luftens partiklar minskar när man kyler luften. Då minskar också luftens densitet. Det gör i sin tur att trycket inuti påsen sjunker, så att lufttrycket utanför trycker ihop påsen.

14. Felicia har rätt. Det kommer visserligen vattenånga ut ur vattenkokaren, men vattenånga är osynlig. Däremot kyls vattenångan ned när den kommer ut i den kalla luften, så att det bildas små vattendroppar. Det är dessa små droppar vi ser som ”rök”.

15. a) Golfströmmen är en mycket viktig havsström med varmt vatten som strömmar förbi Norden och sedan kyls ned. Värmen gör att vi får en mycket högre medeltemperatur än vad vi annars skulle ha.
b) Om Golfströmmen ändrar riktning, så skulle klimatet i Norden och en del omkringliggande länder vara betydligt kallare. I stället skulle medeltemperaturen öka i det nya område där strömmen passerar.

16. A. Fel. En komprimerad gas ger ett övertryck.

B. Fel. En komprimerad gas ger en högre densitet.

C. Fel. Genom att minska arean under skidorna ökar trycket.

D. Rätt.

17. Isbiten på diskbänken smälter snabbast. Diskbänken är gjord av metall, vilket leder värme bättre än trä. Det gör att värmeenergi snabbare leds till isbiten så att den smälter, jämfört med isbiten på trä.

18. I en solfångare pumpas en vätska genom rör som är fastsatta på svarta ytor. När solen lyser på de svarta ytorna värms vätskan i rören upp. Vätskans värmeenergi används sedan till att värma hushållsvatten eller vattnet till en pool.

19. a) Energi kan aldrig försvinna, endast omvandlas mellan olika energiformer.

b) Dina muskler trycker ned bromspedalen på cykeln. Då omvandlas din och cykelns rörelseenergi till värme i bromsarna och vid cykeldäckens kontakt med vägen. När all rörelseenergi omvandlats till värme stannar cykeln.

20. Elektrisk energi anses ha en högre kvalitet eftersom det är lätt att omvandla den till andra energiformer. Värmeenergi är svårt att omvandla till andra energiformer, eftersom man alltid får en massa spillvärme.

21. a) Solen värmer upp jorden ojämnt. Det gör att luft och mark värms upp olika mycket, vilket skapar hög- och lågtryck i atmosfären och vindar. När luft flyttar på sig kan det uppkomma kall- och varmfronter som rör på sig. När till exempel en varmfront rör sig in i en kallfront ”klättrar” den varma luften upp på den kalla luften, kyls ned och det börjar kanske regna.

b) Väder är något lokalt som händer här och nu. Klimat är det normala vädret på en plats under en längre tidsperiod.

22. a) Växthusgaser har en förmåga att absorbera värmeenergin som strålar ut från jordklotet i högre grad än andra gaser. Det gör att atmosfären värms upp.

b) Den förstärkta växthuseffekten gör att jordens medeltemperatur stiger, vilket påverkar allt levande på jordklotet och skapar stora miljöproblem.

c) Koldioxid bildas vid all förbränning, till och med när vi andas. Det går inte att ta bort all förbränning eftersom den är en förutsättning för liv, men vi behöver minska mängden onödig förbränning. Det är därför vi måste sluta att förbränna olja, gas och andra fossila bränslen. Tyvärr har vi byggt en hel civilisation som bygger på att vi har tillgång till energi från fossila bränslen. Vi behöver därför ställa om vår civilisation så att vi får energi från förnybara energikällor i stället.