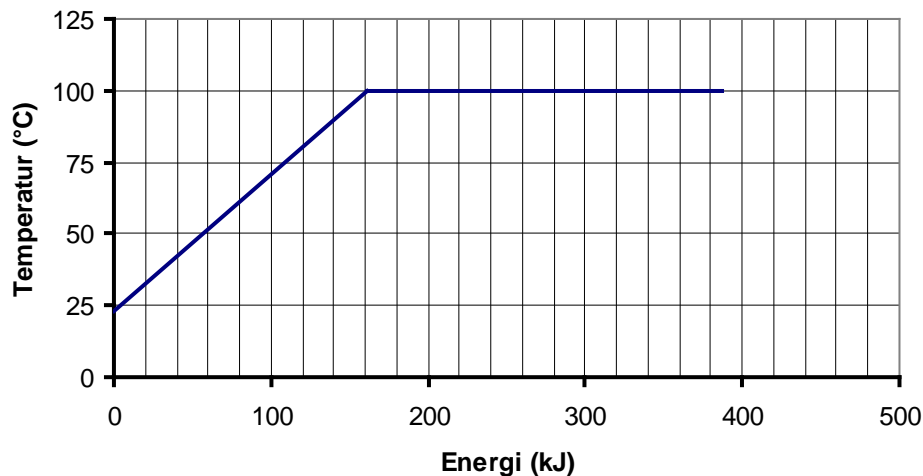


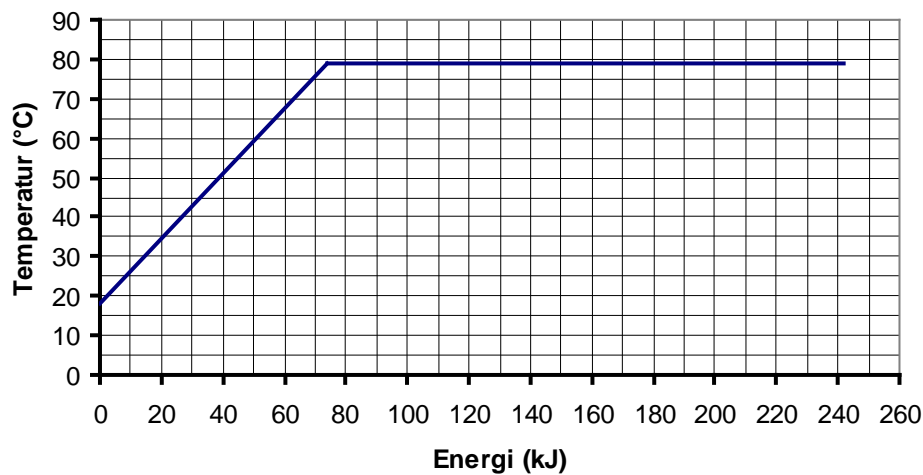
1. Monica ställer ut en kastrull med 2 liter soppa på balkongen för att den ska svalna. Hur mycket energi har soppan avgett när dess temperatur sjunkit med 90°C .
2. Klimatet i närheten av en sjö ändras inte lika snabbt som i inlandet. Det beror på att sjön avger värme på hösten och upptar värme på våren. Hur mycket värme rör det sig om? Anta att vi har en liten rund sjö som är 200 meter i diameter och i genomsnitt 4 meter djup. Hur mycket energi tar den upp om temperaturen under några vårveckor höjs med 10 grader?
3. När man utvinnet salt ur havsvatten leder man in havsvattnet i grunda bassänger som kallas saltiner och sen låter man vattnet avdunsta. Ungefär hur lång tid tar det att avdunsta allt vatten om bassängerna är 0,2 dm djupa. Den genomsnittliga solinstrålningen man antas vara $1,0 \text{ kW/m}^2$. Avrunda till hela timmar.
4. En bil drar 0,9 liter bensin per mil. Varje liter bensin innehåller 31 MJ. Motorn har en verkningsgrad på 37 %. Hur mycket energi övergår då direkt till värme som måste kylas bort? Räkna på en resa som är 1 mil.
5. När Ola rostar fryst formfranska minskar dess vikt med 3 g. Det beror på att en del av isen smälter och ångar bort. Hur mycket energi gick det åt för att ånga bort isen om den från början har temperaturen -18°C .
6. Många vadarfåglar har en form av värmeväxlare i sina ben. Det varma blodet från kroppen värmer det kalla blodet från fötterna. På så sätt bibehålls kroppsvärmen. Vad skulle hända om det inte vore så? Anta att fötterna genomströmmas av 3 cl blod varje sekund och att blodets temperatur skulle sjunka med 15°C under sin tid i fötterna. Hur mycket energi skulle behövas för att hålla blodets temperatur konstant om fågeln står 3 timmar i vattnet?
7. Peter värmer en simmig soppa i sin mikrovågsugn. Det tar 27 minuter på 600W effekt att förvandla en nollgradig 1,0 kg isklump till smaskig 90-gradig soppa.
 - a. Vilken verkningsgrad har mikrovågsugnen?
 - b. Hur mycket energi har omgivningen tagit upp?
8. Åsa ska koka korv. Hon värmer upp 2,0 liter vatten tills det kokar och sen stoppar hon i 10 korvar. Då sjunker vattnets temperatur till 80°C . Hur mycket energi tog korvarna upp?

9. Varför blir man kall av att svettas? Förklara kort.

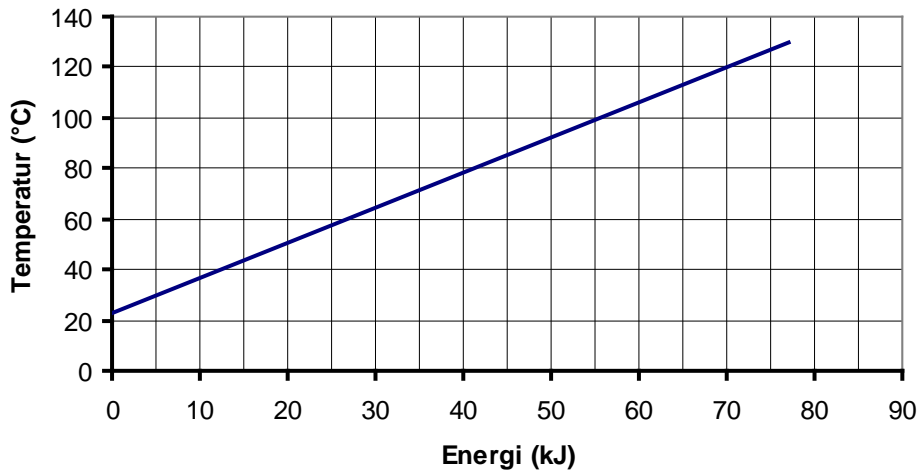
10. I diagrammet nedan visas resultatet av ett försök att bestämma specifika värmekapaciteten och ångbildningsvärmets för vatten. Man värmdes 490 g vatten tills bara 395 g återstod. Vilka värden fick man?



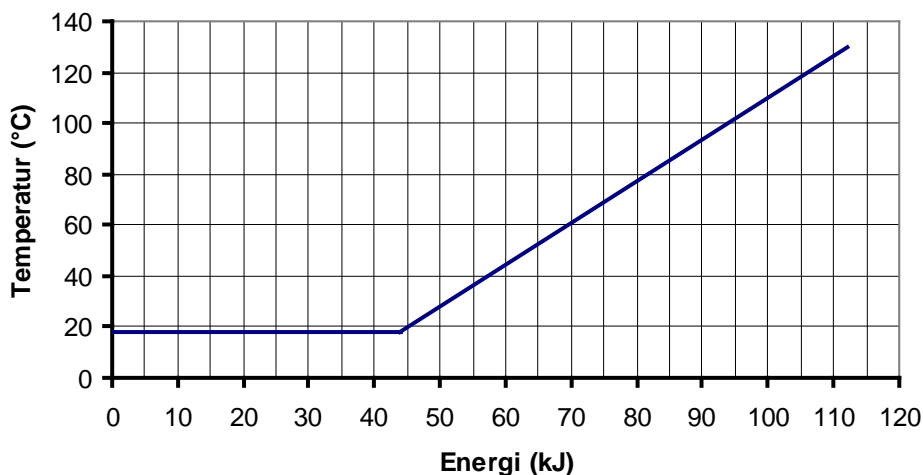
11. I diagrammet nedan visas resultatet av ett försök att bestämma specifika värmekapaciteten och ångbildningsvärmets för etanol. Man tog 480 gram etanol med temperaturen 18°C. Sen värmdes man det till det bara återstod 288 gram. Vilka värden fick man på specifika värmekapaciteten respektive ångbildningsvärmets?



12. Man värmer 300 g glykol i en termos. Man mäter tillförd energi och temperaturändringen och kan då rita följande diagram. Bestäm c för glykol.



13. Diagrammet visar hur man värmer en klump glycerol med massan 250 g. Förklara diagrammets utseende så utförligt som möjligt.



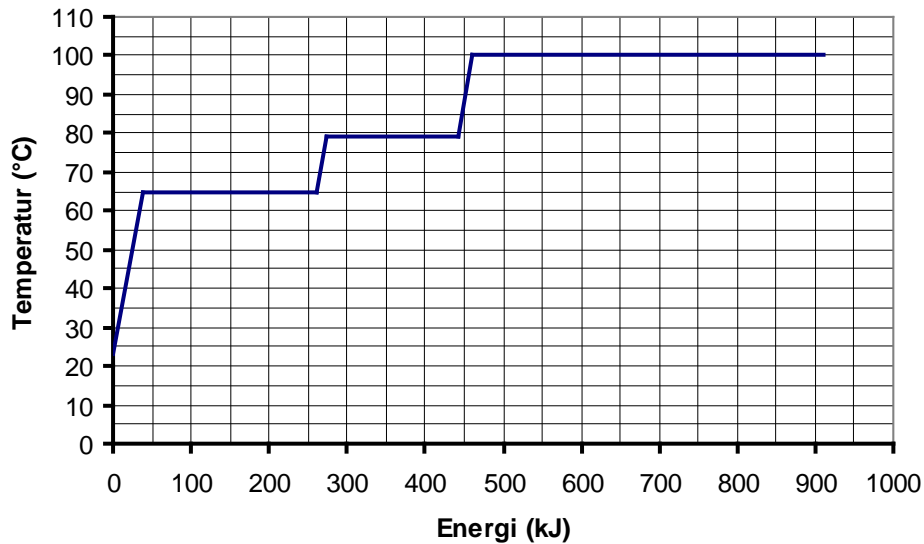
14. Jonna vill bestämma c för glas. Hon värmer ett glas som väger 170 gram i ugnen så att det blir 60,0 grader. Sen stoppar hon ner det i 600,0 gram vatten med temperaturen 22,0°. Vattnets temperatur stiger då långsamt till 24,0°C. Vilket värde får hon på specifika värmekapaciteten för glas?
15. Linda ska koka te. Hon fyller i 1,3 liter 20-gradigt kranvatten i vattenkokaren.
- Ungefär hur lång tid tar det innan vattnet kokar om vattenkokaren har effekten 1200 W?
 - I praktiken tar det 6 minuter och 50 sekunder. Vilken verkningsgrad har vattenkokaren?
16. Sommaren har äntligen kommit på fyra dygn höjs temperaturen i en liten grund sjö med 4,5 grader. Sjön har ytan 0,13 km² och innehåller 0,00089 km³ vatten.
- Hur mycket energi har vattnet upptagit?
 - Vilken genomsnittlig effekt motsvarar det?

17. Ola står i köket och kokar en sås. Han ser hur det ångar ur stekpannan och funderar på hur mycket vatten som avdunstar. Gör en uppskattning av hur mycket vatten som ångar bort varje minut. Plattan har effekten 800 W och 70 % av energin tas upp av såsen.
18. Johnny tar upp en skiftnyckel i järn som väger 180 gram. Från början har skiftnyckeln temperaturen 16°C , men efter 5 minuter har temperaturen stigit till 28° . Uppskatta hur mycket energi som tagits från Johnnys hand.
19. En tillbringare med 1,2 liter 23°C vatten stoppas in i ett kylskåp. Det tar 15 minuter innan saften har fått temperaturen 8°C precis som allt annat i kylskåpet. Hur mycket energi har förflyttats ut ur kylskåpet.
20. Från ett stort träd avdunstar 500 liter vatten under en dag. Hur mycket energi går åt till det om trädets temperatur är 26°C .
21. Uppskatta hur mycket energi som behövs för att koka upp 1,4 liter vatten i en vattenkokare?
22. Uppskatta hur mycket energi som går åt för att frysa in 14 isbitar som väger 5 gram styck.
23. Sara tar en tonårsdusch varje morgon, medan hennes mamma tjarar på att hon ska skynda sig till skolan. Hon duschar 25 minuter och duschen levererar 10 liter vatten i minuten. Vattnet kommer från en egen brunn och är 31°C varmare än när det pumpades upp ur marken. Saras pappa tror att det är gratis att duscha eftersom de har egen brunn.
 - a. Hur mycket kostar en av Saras duschar? Vattnet värms av en el-patron och elpriset är 60 öre/kWh.
 - b. Hur mycket pengar skulle familjen spara under ett år om Sara bara duschade i 8 minuter i vatten som är 5 grader kallare?
24. Varför blir det kallare när det blåser.
25. Varför torkar marken upp fortare när det blåser?
26. Försök förklara varför älgarna i medeltal är större ju längre norrut man kommer.
27. Varför fryser man mindre om man kryper ihop.
28. Varför är tumvantar varmare än fingervantar, även om de är lika tjocka?
29. Under en vinter bildas ett istäcke som är 45 cm tjockt på en sjö med arean $1,4\text{ km}^2$.
 - a. Hur mycket värme krävs det för att smälta isen?
 - b. Var kommer energin ifrån?
30. Varför ska man inte elda på klippor?

31. Kommer längden på en gitarrsträng att öka eller minska när det blir varmt?
32. Utanför Lund invigdes Sveriges första anläggning för geotermisk energi. Man tar upp 1500 m^3 vatten i timmen från 700 m djup. Vattnet har temperaturen 20°C när det tas upp och 4°C när man utvunnit värmen ur det. Vilken effekt har systemet?
33. Jonas är på stranden och badar. När han kommer upp ur vattnet är hans kropp täckt av 2,5 dl vatten. Så länge vattnet finns kvar kommer solens och kroppens värme att tas upp av vattnet så att det avdunstar. Hur mycket energi går det åt för att avdunsta vattnet om det från början är 23 grader varmt.
34. Stina kokar 2,8 dl vatten i mikrovågsugnen. Den har en effekt på 1200 W och vattnet börjar koka efter 3 minuter och 50 sekunder. Vilken verkningsgrad motsvarar det? Vattnet är 14°C när det stoppas in i mikron.

- Petter och Johanna sitter hemma och dricker te. De har 3,0 dl nittiogradigt te i muggarna. Petter häller i 4,0 cl åttogradig mjölk i sitt te.
 - Vilken temperatur får blandningen?
 - Johanna å sin sida har i 4,0 gram nollgradig is. Vilken temperatur får hennes te? Försumma den värme som avges till muggen och omgivningen.
- Vid Niagarafallet kan man faktiskt mäta hur en del av vattnets lägesenergi övergår till värme hos vattnet. Anta att vattnet närmar sig kanten med 11 m/s och att det efter fallet rör sig med 5 m/s. Hur många grader borde då vattnets temperatur öka? Niagarafallet är 50 meter högt.
- En tillbringare av glas fylls med saft och stoppas in i kylskåpet. Tillbringaren väger 0,4 kg och är fylld med 1,3 liter saft. Hur mycket energi går det åt för att kyla alltsammans till 8°C om det från början är 20°C.
- När man ska ut och campa kan man använda frysta mjölkpaket som kylklampar. De håller sig kalla i flera dagar i en vanlig kylväska. När Daniel och Jesper var ute och paddlade kanot öppnade de ett mjölkpaket till frukost den tredje dagen. Då fanns det fortfarande en 100-grams isklump kvar i paketet.
 - Vilken temperatur hade paketet?
 - Hur mycket energi hade paketet tagit upp sen resan inleddes?
- Ett stort cumulonimbus-moln kan innehålla ända upp till 100 000 ton vatten.
 - Hur mycket värme överfördes till atmosfären när molnet bildades?
 - Om det är riktigt kallt kan vattnet hinna frysa till is på vägen ner till marken. Hur mycket energi skulle då avges till omgivningen (anta att 10 % av vattnet i molnet faller ner)?
- Olle häller upp 3,00 liter vatten i en aluminiumkastrull ($m = 1,20$ kg). Både vattnet och kastrullen har temperaturen 8,0°C. Olle sätter kastrullen på en snabbplatta med effekten 1500 watt. Det tar 23,2 minuter innan vattnet kokar. Då har 0,50 dl vatten förångats och kastrullen är fortfarande lika varm som vattnet.
 - Hur mycket energi har avgetts till luften?
 - Vad består bubblorna som stiger upp ur vattnet av?
 - Hur lång tid skulle det ta innan allt vatten kokat bort? Anta att verkningsgraden är densamma som tidigare.

7. Digrammet visar hur man kokat en blandning av olika vätskor.
- Vilka kokpunkter har de olika vätskorna?
 - Vilka vätskor skulle det kunna vara?
 - Uppskatta hur mycket det är av varje vätska.



8. Sandra vill bestämma hur mycket energi som avges när stearin stelnar. Hon droppar flytande stearin ner i en liten bägare med 50 gram vatten. Vattnets temperatur ökar med 4,0 grader.
- Hur mycket energi har vattnet tagit upp?
 - Vilka ytterligare mätningar skulle man behöva göra för att bestämma c och l_s för stearin?

UPPGIFTER A

1. 750 kJ
2. 5,3 TJ
3. 14 h
4. 18 MJ
5. 9,2 kJ
6. 20 MJ
7. a. 73 %
b. 260 kJ
8. 170 kJ
9. När svetten avdunstar från kroppen så går det åt värme. Det värmets huvudsakligen från den svett som återstår och från huden. Då blir kroppen kall.
10. $c = 4,21 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ och $l_a = 2400 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
11. $c = 2,5 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ och $l_s = 890 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
12. $c = 2,4 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
13. Glycerolet har temperaturen 18°C från början. Vid 18°C börjar det att smälta, då åtgår energi. Så länge glycerolet smälter går all tillförd energi åt till smältningen. är man tillfört 45 kJ energi har all glycerol smält. Det ger oss att smältentalpiteten är $180 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$. När all glycerol har smält börjar temperaturen stiga. När man tillfört 112 kJ har temperaturen stigit till 130°C . Det ger oss att specifika värmekapaciteten är $2,4 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$.
14. $c = 0,82 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
15. a. 6 minuter
b. 88 %
16. a. $1,67 \cdot 10^{10} \text{ kJ}$
b. 48 MW
17. 15 g
18. 970 J
19. 75 kJ
20. 1,3 GJ
21. 400-500 kJ
22. 25-30 kJ
23. a. 5 kr
b. 1400 kr
24. Luftskiktet närmast kroppen värms upp av den värme som avges från huden. Hur fort värme leds beror på skillnaden i temperatur. Ju större temperaturskillnaden är desto större blir värmeöverföringen. När det blåser byts den uppvärmda luften närmast kroppen hela tiden ut mot ny kall luft. Då leds mer värme bort från huden och vi fryser.
25. Vid en vätskeyta finns det ständigt molekyler som avdunstar från vätskan och molekyler som kondenserar från luften till vätskan. Ju större skillnad i mängden molekyler i luften jämfört med vätskan desto större blir avdunstningen. När det

- blåser ersätts den fuktiga luften ovanför vätskeytan med torr luft. På så sätt minskar kondensationen vilket leder till att vätskan avdunstar snabbare.
26. För att kunna hålla värmen är det viktigt att kroppens massa är stor i förhållande till arean. Om man gör ett föremål dubbelt så stort kommer dess area att fyrdubblas medan dess volym åtta dubblas. Därför är det gynnsamt att vara stor om man ska överleva där det är kallt.
 27. Man minskar kroppens area mot omgivningen.
 28. I en fingervante är fingrarnas kontaktyta mot omgivningen större. Då leds mer värme bort jämfört med i en tumvante.
 29. a. 190 TJ
b. Värmestrålning från solen och vindar som för med sig varm luft.
 30. När man hettar upp en sten så utvidgar den sig. Eftersom en klippa blir olika varm i olika delar kommer det att uppstå spänningar mellan de delar som utvidgat sig mycket och de som utvidgat sig lite. Det kan få klippan att spricka.
 31. Den ökar. När molekylerna vibrerar kräver de mera plats.
 32. 28 MW
 33. 650 kJ
 34. 36 %

UPPGIFTER B

1. a. 80°C
b. 88°C
2. $0,13^{\circ}\text{C}$
3. 69 kJ
4. a. 0°C
b. 300 kJ
5. a. 230 TJ
b. 3 TJ
6. a. 720 kJ
b. Vattenånga
1,6 h
7. a. Blandningen är från början 23°C . Sen värmer man den till ca 65°C då börjar en av komponenterna i vätskan att koka. Då stiger inte temperaturen i vätskan förrän all sådan vätska har förångats. Sen stiger temperaturen igen till ca 78°C . Då nästa komponent börjar koka. Slutligen stiger temperaturen till 100°C då ett nytt ämne börjar koka.
Blandningen består alltså av tre olika vätskor med kokpunkterna 65°C , 79°C och 100°C .
b. metanol, etanol och vatten
c. 200 g av varje sort.
8. a. 0,84 kJ
b. Man skulle behöva mäta stearinets temperatur och massa samt vid vilken temperatur stearinet stelnar.