



VÄRLDSKULTURMUSEERNA
THE NATIONAL MUSEUMS OF WORLD CULTURE

MATEMATIK & FYSIK FRÅN ANTIKEN GREKLAND

LÄRARHANDLEDNING TILL TEMATIK I DEN
DIGITALA LÄRPLATTFORMEN *ANTIKEN*

Grundskola åk 7-9, gymnasieskola och vuxenstuderande i ämnena
NO, Matematik och Fysik

Introduktion

Den digitala lärplattformen *Antiken* erbjuder ett stort utbud av kunskaps- och lärmaterial om antikens Grekland och Romarriket främst inom ramen för skolämnet Historia i grundskolans årskurs 7-9, samt gymnasieskolan och vuxenutbildning. Inom temat Vetenskap, filosofi och språk finns även starka kopplingar till Matematik och Fysik. Lärplattformens innehåll kan levandegöra läroplansanknuten tematik, skapa engagemang och en bas för samtal, och därigenom ligga till grund för ett starkt lärande (se Läroplanskopplingar Antikens Grekland Online och Romarriket Online). Inom kulturområdena Grekland och Rom lyfts olika teman fram - *Politik & Samhälle, Liv & Död, Religion & Mytologi, Krig & Konflikter, Vetenskap & Språk, Handel & Ekonomi, Litteratur & Dramatik, Konst & Arkitektur, samt Idrott*. Inom dessa teman finns ett stort utbud av underteman. Hur olika drag och aspekter av de historiska kulturerna lever kvar inom vårt eget samhälle och vår egen samtid finns alltid med som ett givet undertema.

Plattformens innehåll utgår från de senaste forskningsrönen och diskussionerna inom de arkeologiska och historietvetenskapliga studierna. Källmaterialet utgörs av Medelhavsmuseets föremålssamling, arkeologiska miljöer och byggnadsmonument, skriftliga förstahandskällor, forskningslitteratur, skönlitterära alster, fotografier, historiska målningar och kartor. Till detta kommer 3D-modeller, övrigt bildmaterial, tidslinjer, samt ett tiotal kortfilmer som utgår ifrån ett museiföremål som "vecklas ut", levandegörs och sätts i sin rätta kontext.

Tanken är att det gedigna materialet kan användas av lärare och elever på olika sätt - både i form av lärarens "katederundervisning" och elevernas egna självstudier.



Under mer formell "katederundervisning" kan lärare föreläsa för eleverna utifrån plattformens innehåll. Webbmaterialen kan då projiceras på duk i klassrummet. Som introduktion finns övergripande sidor om begreppen "antiken", "antikens Grekland" och "Romarriket" med tillhörande tidslinjer och kartor, samt en guide till hur ett föremål kan tolkas. Varje tema har därefter en specifik introduktionssida som introducerar dess innehåll och ställer frågor vars svar kan hittas i dess följande underteman. Ofta introduceras varje huvudtema av en kortfilm där ett museiföremål levandegörs och sätts i sin rätta kontext. Varje undertema inleds med en gestaltande bild och/eller föremål, och avslutas nästan alltid av ett föremål. Ständigt finns länkar till fler museiföremål som går att hitta i databasen Carlotta, såväl som gedigna lärarhandledningar med övningar och frågor utifrån varje tema och kultur. Efter att läraren introducerat övergripande tidsperiod och kulturområde, eller specifika teman, kan eleverna själva ta vid med olika underteman, göra övningar och besvara frågor som finns i de olika lärarhandledningarna. Mellan lärarstyrda och elevstyrda moment kan undervisningen därefter varieras.

Nedan följer exempel på övningar och arbetsuppgifter kopplade till ett specifikt tema med underteman, innehåll, bilder, kartor, museiföremål, kortfilmer mm.

Inför användandet av lärplattformen

För att eleverna på bästa sätt ska kunna ta sig an den digitala lärplattformens innehåll kan det vara bra att redogöra för vissa fakta, teman och begrepp, såväl som museerna i sig:

Världskulturmuseernas webbsida

[Världskulturmuseerna - Världskulturmuseerna \(varldskulturmuseerna.se\)](http://varldskulturmuseerna.se)

Filmer om Världskulturmuseerna och deras museer och samlingar hittas via:

<https://www.youtube.com/user/varldskulturmuseet>

Världskulturmuseernas onlineprogram

Antikens Grekland Online och Romarriket

Online – interaktiva digitala föreläsningar med museipedagog som projiceras på duk i klassrummet och leder undervisningen därifrån – kan fungera som en introduktion till användandet av lärplattformens material:

[Skola Online - Världskulturmuseerna](http://skolaonline.varldskulturmuseerna.se)

Vårt tips är att boka ett sådant program eller att på egen hand först ge en introduktion till kulturen och epoken, såväl som till andra historiska kulturer i och kring Medelhavet, innan användandet av plattformen.

Det finns även en möjlighet att via andra onlineprogram och digitala lärresurser ta sig an andra historiska kulturer genom *De tidiga flodkulturerna Online* och *Forntida Egypten Online*, samt en annan av Världskulturmuseernas digitala lärplattformar:

Allt har en historia – föremål och kortfilmer om världens historia, däribland ovan kulturer.

<https://www.varldskulturmuseerna.se/digitala-resurser/skolprogram-online/allt-har-en-historia/>

Arbetsuppgifter, frågor och övningar till temat

Efter att läraren gått igenom temats introduktion kan klassen tillsammans, eller eleverna var för sig, ta sig an övningarna och arbetsuppgifterna som finns till detta. Eller så kan de fortsätta med resterande underteman och dess övningar och arbetsuppgifter.

Följande material är uppdelat i:

Handledning för lärare i matematik och fysik inför genomgång av olika teman och arbetsuppgifter med historiska rötter i antikens värld.

Praktiska arbetsuppgifter för eleverna i ämnena matematik och fysik. Inledande uppgifterna bygger på matematiska uträkningar medan de avslutande bygger på vetenskapshistoria.

Handledning för lärare i matematik och fysik inför genomgång av olika teman och arbetsuppgifter

Materialet relaterar till det centrala innehållet i Igr och Igy i flera kurser. Se utdrag och [Kopplingar till läro- och kursplaner - Världskulturmuseerna](#)

Uppgift: Fysik – Arkimedes princip

Presentera Arkimedes:

[Arkimedes, Hippokrates, Pythagoras och andra betydande vetenskapsmän - Världskulturmuseerna](#)

Laboration:

Ge eleverna ett föremål som på ett enkelt sätt går att beräkna volymen på. Låt eleverna beräkna föremålets volym. Be dem sedan sänka ner föremålet och mäta den nya nivån. Ge dem vidare instruktioner att beräkna volymen av det undanträngda vattnet. Jämför med föremålets volym.

Skapa till exempel ett rätblock av ett mjölkpaket, lägg in en sten innan förslutning så att den tyngs ned i vattnet.

Syftet med laborationen är att undersöka Arkimedes princip. Eleverna ska förstå att volymen av det undanträngda vattnet alltid är lika med föremålets volym. En mer avancerad laboration kan göras för gymnasiet.

Lärare demonstrerar laboration:

https://youtu.be/riuEJdaBYus?si=JrYf8_14yjupS-Gf

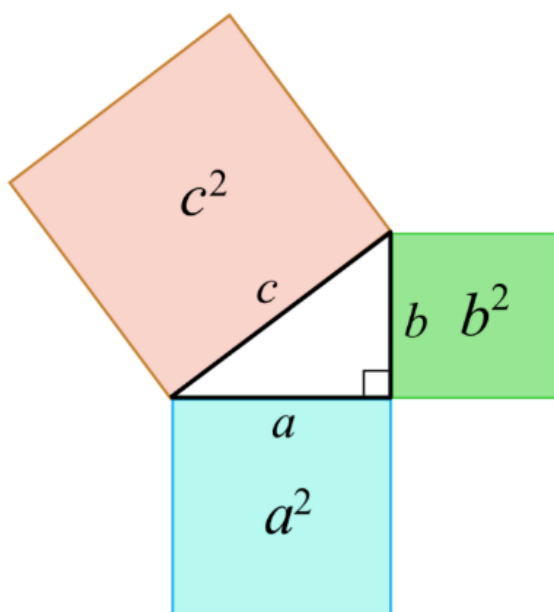
Se mer i avsnittet med arbetsuppgifter.

Uppgift: Matematik – Pythagoras sats och räta vinklar

Presentera Pythagoras:

[Hippokrates, Pythagoras och andra grekiska vetenskapsmän](#)

Visa Pythagoras sats. Inled med att visa något bevis för Pythagoras sats. I den digitala lärresursen Geogebra finns det flera färdiga illustrationer som tydligt kan visa hur formeln stämmer.

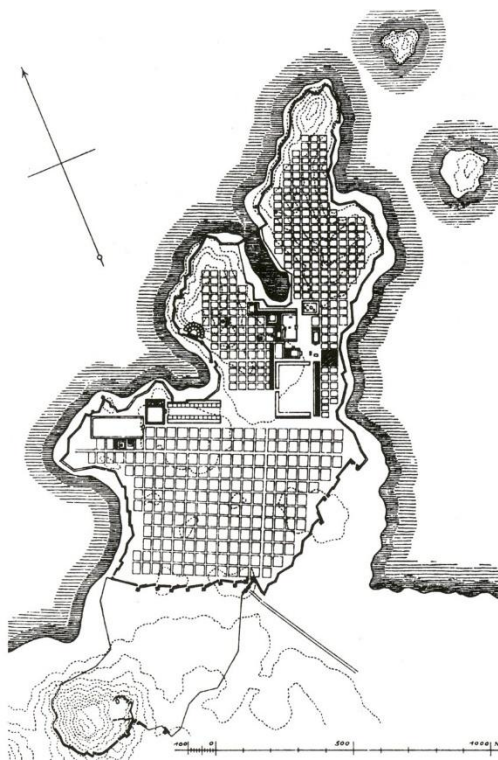


Låt eleverna börja med uppgifter där de räknar ut hypotenusan. Övergå till uppgifter där sträckan på en kateter bestäms.

Pythagoras sats tillämpades redan under antiken vid byggkonstruktioner för att säkerställa rätvinkliga hörn. Ett snöre indelat i proportionerna 3:4:5 placerades längs hörnet, där tre enheter lades ut på den ena sidan och fyra på den andra. Om avståndet tillbaka till utgångspunkten motsvarade fem enheter, var vinkeln exakt 90 grader.

Visa eleverna hur de kan kontrollera att en redan måttgiven triangel är rätvinklig.

Visa hur räta vinklar har gett avtryck och finns runt omkring oss. Tex i mönster, byggnader och inom stadsplanering.



Kartbild föreställande den antika staden Miletos stadsplanering under 400-talet f.v.t.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Miletos_stadsplan_400.jpg

När eleverna lärt sig grunderna går det bra att övergå till problemlösning. För att öka komplexiteten kan Pythagoras sats kombineras med andra moment. Till exempel area.

Gymnasieelever går att utmana extra med uppgifter som kräver bevisföring.

Uppgifter, lösningar och redogörelser matematik nationellt prov vt 2012:

[Microsoft Word - Elevhäfte NpMa2b vt 2012 Del I och Del II.doc](#)

Se mer i avsnittet med arbetsuppgifter.

Uppgift: Matematik – Likformighet och Thales teorem, samt Fysik – Universum

Presentera Thales från Miletos:

[Hippokrates, Pythagoras och andra grekiska vetenskapsmän](#)

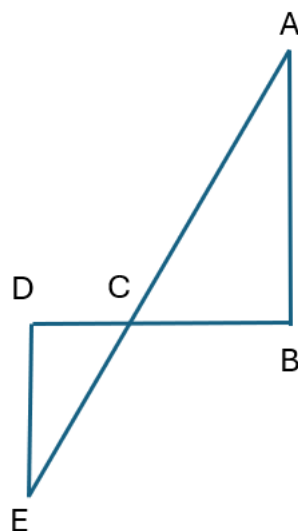
Thales från Miletos såg matematiken som ett verktyg för att förstå världen omkring honom. Thales strävade efter att ersätta mytologiska förklaringar med fysiska förklaringar. Detta får många att benämna honom som en föregångare till den antika grekiska vetenskapen.

Thales från Miletos anses vara en pionjär inom grekisk astronomi. I likhet med sin forskning inom matematikens värld så använde Thales en observationsmetod för att förstå hur universum fungerade.

Han beräknade bland annat tidslängden på ett år genom att studera intervallen mellan solstånden och dagjämningarna. Han drog slutsatsen att året inte är 365 dagar utan 365 dagar och en fjärdedel. Denna upptäckt lade senare grund för skottåren.

Genom att studera universum kunde Thales bland annat bestämma solens omloppsbana och beräkna positionerna för olika himlakroppar. Med den kunskapen kunde han förutspå en solförmörkelse.

Thales kunde med hjälp av likformighet bestämma avståndet till ett skepp ute på havet.



Beskriv för eleverna bilden av Thales på stranden stående vid punkt B. Han tittar mot skeppet rakt ut vid punkt A. Thales vrider sig 90 grader till vänster och går några steg. Vid punkt C trycker han ner en pinne. Han går därefter ytterligare några steg till punkt D. Thales backar sedan 90 grader från punkt D tills dess att han ser pinnen och skeppet i linje. Den punkten kallar han E.

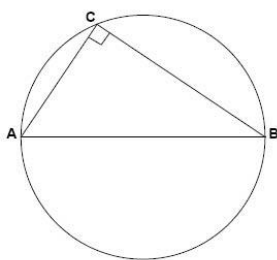
Utifrån detta kommer trianglarna ABC och CDE ha samma vinkel C och en rät vinkel i B respektive D. Två trianglar som har två vinklar som är lika stora är likformiga. Det betyder att avståndet till skeppet kan bestämmas med hjälp av likformighet.

Se mer i avsnittet med arbetsuppgifter.

Thales är också känd för sina geometriska satser. En av de mer omtalade är "Thales sats".

För elever på gymnasiet blir denna sats en naturlig del av Matematik 2. Den är en av randvinkelsatsens följsatser.

Den säger att om en triangel är inskriven i en cirkel och hypotenusan är längden på cirkelns diameter kommer triangeln att vara rätvinklig.



Eleverna kan både räkna med följsatsen och bevisa att Thales teorem stämmer.

Se mer i avsnittet med arbetsuppgifter.

Uppgift: Matematik och fysik – Tidsuppfattning, räkna med klockan

Presentera Anaximander från Miletos:

[Hippokrates, Pythagoras och andra grekiska vetenskapsmän](#)

Berätta om tidsuppfattningen under antiken. Soluret var ett viktigt instrument för tidmätning. Med hjälp av skuggan från en pinne gick det att bestämma vilken tid på dagen det var.

Förklara hur ett solur fungerar.

Redan inom den babyloniska kulturen på 1000-talet f.v.t. intresserade sig människor för tidräkning.

Mesopotamiska kulturer använde ett så kallat sexagesimalt talsystem, som har ett grundtal på 60. Det är från detta forntida system som vår moderna indelning av minuter och timmar i 60 enheter kommer. Detsamma gäller indelningen av en cirkel i 360 grader.

360 grader har många fördelar. Det är ett tal som är jämnt delbart med många andra tal. Talet var också användbart inom astronomin eftersom solens position i förhållande till stjärnorna skiftar med ungefär 1 grad för var och en av årets 365 dagar.

Astronomen Hippoarchos anses vara den som förde in tankarna om uppdelningen av cirkeln i 360 grader inom den västerländska kulturen under 200-talet f.v.t.

Finns det utrymme kan eleverna skapa solur på träslöjden. Eller enklare varianter som formgivning.

För att utmana eleverna kan läraren låta dem bestämma hur många grader varje minut motsvarar i en analog klocka. Uppgiften går ytterligare att försvåra genom att låta dem bestämma hur många grader det är mellan timvisare och minutvisare ett visst klockslag.

För att träna tidsuppfattning går det låta eleverna att fundera ut saker som tar 1 sekund, 1 minut respektive 1 h. Det går sedan att utmana eleverna att tex stå i en minut. När de tror att minuten har gått sätter de sig ned. Se vilka som är närmast.

Se mer i avsnittet med arbetsuppgifter!

Uppgift: Matematik – Geometri

Presentera Euklides från Alexandria:

[Hippokrates, Pythagoras och andra grekiska vetenskapsmän](#)

Arbeta med geometriska begrepp på olika nivåer.

För elever i mellanstadiet går det att genomföra en skattjakt utomhus med olika utmaningar som är kopplade till geometri. T ex:

- Hur många pyramider ryms det i en kub?

Det finns figurer i plast där pyramiden har samma bas och höjd som kuben. Låt eleverna måtta upp sand/vatten i pyramiden för att sedan hälla över till kuben. De ser då att antalet blir tre. Visa formeln för de olika volymerna och låt dem jämföra.

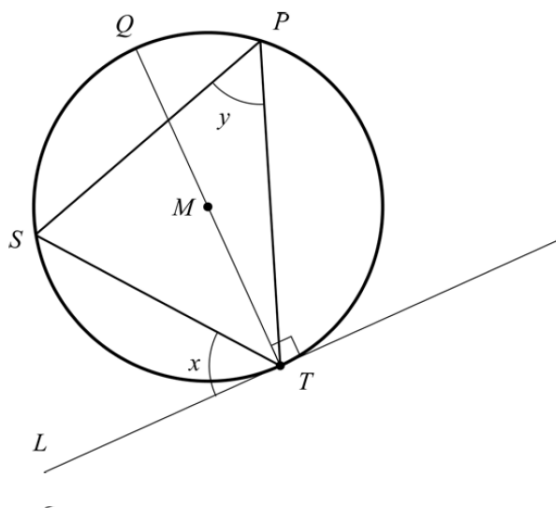
För äldre elever kan läraren låta dem räkna ut pyramidens volym. Ge eleverna en pyramid att mäta i för att ta reda på volymen.

- Hur långt är det mellan två träd?
Markera ut två träd. Eleverna får ett rutigt blad med cm-stora rutor till hjälp.
- Vad är den tresiffriga koden?
Ge eleverna ett antal cirklar med givna mått där de ska räkna ut omkretsen delat med diametern.

Bevisföring inom geometri kan vara svårt för eleverna. Ett sätt att få dem att ta sig an bevisföring och svårare uppgifter är att ge dem en serie med uppgifter i stigande grad.

För att få en förståelse för bevisföring går det lösa nedan uppgift först med siffror och sedan mer avancerat med bokstäver.

C-nivå: Räkna ut vinkel y om vinkel x är 56 grader.



Se mer i avsnittet med arbetsuppgifter!

Uppgifter, lösningar och redogörelser matematik nationellt prov vt 2011:

[Microsoft Word - Bprov reg vt11.doc](#)

Uppgift: Matematik och fysik – Jordens omkrets

Presentera Eratosthenes från Kyrene:

[Hippokrates, Pythagoras och andra grekiska vetenskapsmän](#)

Eratosthenes från Kyrene kunde bestämma jordens omkrets med en häpnadsväckande noggrannhet genom att använda skuggor och avståndet mellan de två städerna Alexandria och Syene (Assuan).

När det blev sommarsolstånd mätte Eratosthenes skuggan av en lodrätt käpp i Alexandria. Skuggan försvann inte helt som den gjorde i Syene. När den var som allra kortast bildade den en vinkel mot käppen som motsvarade $1/50$ av ett helt varv.

Om solen är så långt ifrån jorden att solstrålarna kan betraktas som helt parallella, då är det jordens krökning som står för skillnaden mellan skuggorna. Är jordens form någorlunda lik ett klot så förstod Eratosthenes att avståndet mellan Syene och Alexandria måste motsvara ungefär $1/50$ av hela omkretsen kring jorden.

Låt eleverna fundera på hur Eratosthenes kunnat bestämma att mätningen är $1/50$ av ett varv.

Eratosthenes fick fram att avståndet mellan Alexandria och Syene var 787 km. Låt eleverna räkna ut omkretsen av jorden enligt hans upptäckt.

Informera eleverna att jordens omkrets är 40 075 km och be dem jämföra med den längd Eratosthenes fick fram. Låt dem resonera kring varför det inte stämde precis.

Presentera formeln för omkretsen av en cirkel.

För att utmana eleverna kan läraren låta dem ta fram avståndet till jordens mitt. Det vill säga jordens radie.

Se mer i avsnittet med arbetsuppgifter!

Uppgift: Matematik och fysik – Funktioner

Presentera Apollonios från Perga:

[Hippokrates, Pythagoras och andra grekiska vetenskapsmän](#)

Apollonios från Perga är mest känd för sitt arbete med de fyra koniska avsnitten. De viktigaste kägelsnitten är parabel, hyperbel och ellips. Han skrev också den berömda boken *Konikerna* där termerna introduceras.

Dessa begrepp kan kopplas ihop med rätta linjer, kurvor, plan och ytor med koordinatsystem och algebra.

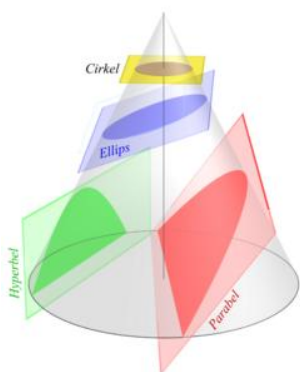
Troligen var Apollonius inte ute efter några som helst tillämpningar av dessa koniska sektioner, utan studerade dem av nyfikenhet utan att ana att teorin skulle få så stor betydelse inom astronomin.

Det var mer än 1800 år senare, i början av 1600-talet, som Apollonius teori ledde till viktiga astronomiska upptäckter. Tysken Johannes Kepler (1589–1591) använde den danske astronomen Tycho Brahes (1546–1601) omfattande observationsmaterial och Apollonius arbete för att ställa upp sina tre lagar för planeternas rörelser. Den första säger att de rör sig i ellipsformade banor med solen i ena brännpunkten.

Uppgifter, lösningar och redogörelser matematik nationellt prov vt 2009:

<https://arkiv.edusci.umu.se/np/a-e/C-vt09.pdf>

Se mer i avsnittet med arbetsuppgifter!



Uppgift: Matematik och fysik - Planeternas rörelser

Presentera Hipparchos från Nikaia:

[Hippokrates, Pythagoras och andra grekiska vetenskapsmän](#)

Hipparchos vidareutvecklade Apollonius epicykelteori – planeternas rörelser på himlen enligt det geocentriska (jordcentrerade) världsbildssystemet. Teorin förfinades senare av Klaudios Ptolemaios och skulle komma att bli den allena rådande uppfattningen om planetrörelserna långt in på medeltiden.

Jämför det geocentriska världsbildssystemet med dagens heliocentriska (solcentriska) modeller under arbetet med planeter.

Hipparchos gjorde den första stjärnkatalogen i västerlandets historia, samt den tidigast kända trigonometriska tabellen på grekiska.

Områden som trigonometri användes inom:

Astronomi – beräkna avstånd till himlakroppar, deras positioner och rörelse.

Kartografi – skapa kartor.

Navigation – Sjöfarare och andra navigatörer kunde bestämma positioner och riktningar.

Byggnadskonst – konstruera byggnader.

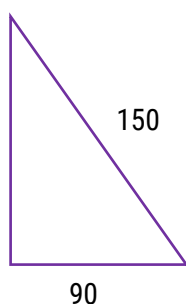
Skapa dina egna arbetsuppgifter för såväl detta som andra avsnitt!

Arbetsuppgifter för elever i matematik och fysik

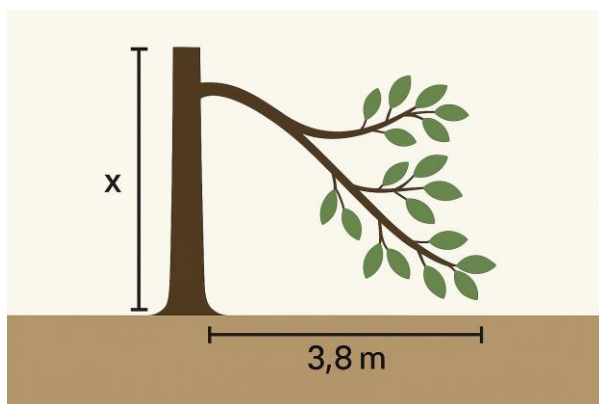
Uppgift 1: Matematik – Pythagoras sats och räta vinklar

A. Pythagoras sats + area

Bestäm triangelns area.



B.



Ett träd ska fällas och sågades först x meter upp. Trädet var 16 m högt innan det sågades.

Avståndet mellan stammen och trädtoppen på marken är 3,8 m.

Ungefär hur högt över marken sågades trädet?

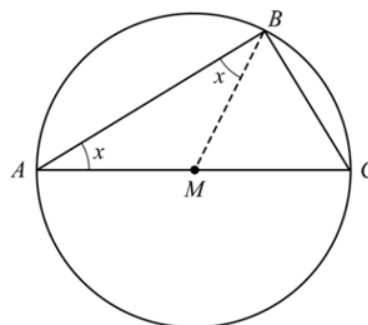
Uppgift 2: Matematik - Likformighet och Thales teorem

Fysik – Universum

Thales från Miletos var en grekisk matematiker som levde för 2600 år sedan. Han formulerade en sats med följande innebörd:

Varje triangel som är inskriven i en cirkel har en rät vinkel om en av triangelns sidor är diameter i cirkeln.

Triangeln ABC är inskriven i en cirkel på ett sådant sätt. Sidan AC är en diameter i cirkeln. Punkten M är mittpunkten på sträckan AC. I figuren är även sträckan BM inritad.

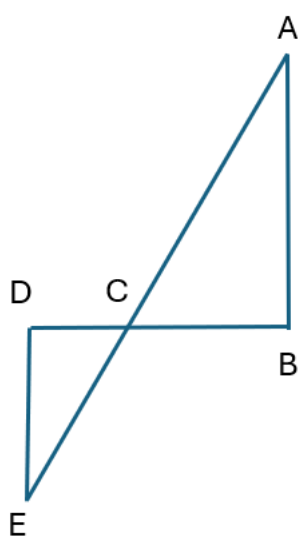


A. Förklara varför de två vinklarna med x är lika stora.

B. Visa, utan att använda randvinkelsatsen, att Thales sats är korrekt.

Uppgift 3: Matematik - Likformighet och Thales teorem

Fysik – Universum



Thales från Miletos, en grekisk matematiker, står vid havet och blickar ut mot ett av de inkommande skeppen 500 år före Kristus.

Thales ställer sig vid punkt B, rakt framför honom finns skeppet vid punkt A. Han vrider sig 90 grader till vänster och går 8 steg.

Vid punkten C ställer han upp en pinne. Sedan fortsätter han att ta ytterligare 6 steg till punkten D.

Går sedan raskt vidare rakt bort från skeppet till dess att pinnen och skeppet ligger i linje. Han får gå 15 steg innan han hittar rätt vid punkt E. Varje steg han tar är 80 cm.

Hur långt är det från punkt B till skeppet, punkt A?

Uppgift 4: Matematik och fysik – Tidsuppfattning, räkna med klockan.

Hur stor är vinkeln mellan timvisaren och minutvisaren när klockan är:

- A. 17.00?
- B. 17.30?
- C. 17.40?

Uppgift 5: Matematik – Geometri

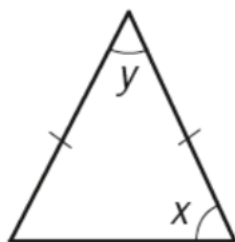
Räkna ut π (pi) i en cirkel:

- A. Omkretsen 100,5 cm och diametern 32 cm
- B. Omkretsen 182 cm och diametern 57,9 cm
- C. Omkretsen 53,4 cm och diametern 17 cm

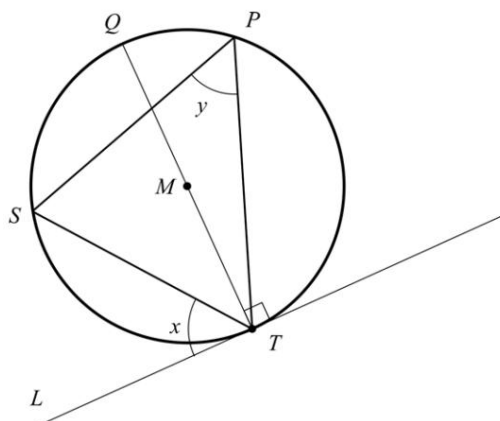
Uppgift 6: Matematik – Geometri

Inspirera elever att genomföra bevisföring genom att ge dem en serie uppgifter i stigande svårighetsgrad.

A. Visa att $y = 180 - 2x$



B. En linje L tangerar en cirkel i punkten T . M är cirkelns medelpunkt. Vinkeln mellan cirkelns diameter QT och linjen L är 90° . En triangel $\triangle PST$ ligger i cirkeln med alla hörnen på cirkelns rand. Se figur.



Om punkterna P och S flyttas längs cirkelns rand kommer vinklarna x och y att variera. För vinkeln x gäller $0^\circ < x < 90^\circ$

Bestäm sambandet mellan vinklarna x och y .

Uppgift 7: Matematik och fysik – Jordens omkrets

Eratosthenes från Kyrene kunde redan på antiken bestämma jordens omkrets med en häpnadsväckande noggrannhet.

Detta genom att jämföra skuggorna av en pinne i två olika städer, Alexandria och Syene, vid samma tidpunkt. Skillnaden var $1/50$. Det ledde till att han drog slutsatsen att avståndet mellan dessa två platser måste motsvara $1/50$ av jordens omkrets.

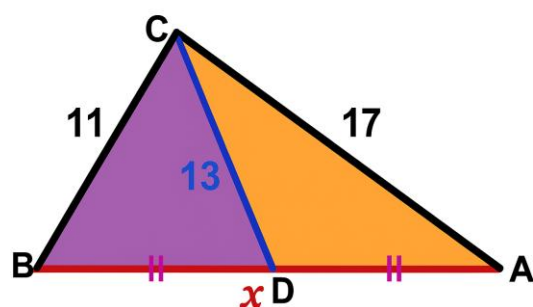
Han kunde bestämma att avståndet mellan de två städerna Alexandria och Syene var 787 km.

A. Vilken omkrets räknade Eratosthenes fram?

B. Jordens omkrets är 40075 km. Hur långt ifrån dagens mått var Eratosthenes?

C. Jordens omkrets är 40075 km. Hur långt är det till jordens mittpunkt?

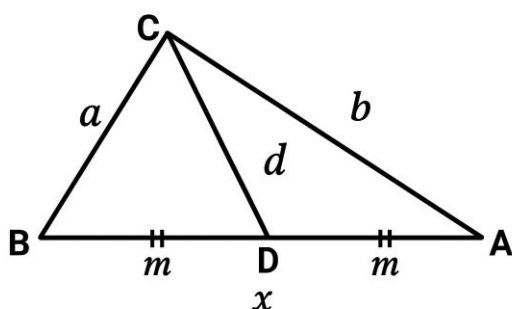
Uppgift 8: Matematik och fysik – Funktioner



A. Bestäm sidan x i figuren.

Apollonius teorem säger att:

$$a^2 + b^2 = 2(m^2 + d^2)$$



B. Bevisa Apollonius teorem

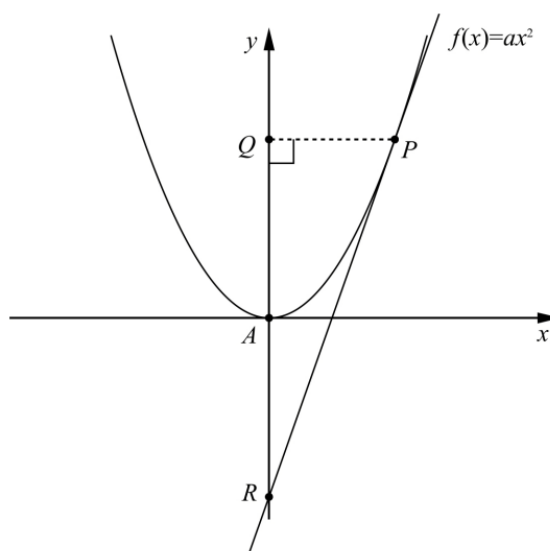
Uppgift 9: Matematik och fysik – funktioner

Apollonius utvecklade en metod för att rita tangenten till parabeln $f(x) = ax^2$ ($a > 0$) i en punkt P. Apollonius metod kan beskrivas på följande sätt:

Punkten Q markeras på y-axeln så att PQ är vinkelrät mot y-axeln.

Punkten R markeras på y-axeln så att avståndet AR är lika med avståndet AQ, där punkten A är origo.

Den räta linjen som går genom punkterna R och P är nu tangent till parabeln i punkten P.



Visa genom Apollonius metod att konstruktionen av tangenter fungerar.

A. För funktionen $f(x) = x^2$ där tangeringspunkten är $P = (2,4)$

B. För alla typer av andragsgradsfunktioner på formen $f(x) = ax^2$ där punkten P inte sammanfaller med punkten A.

Övningar och uppgifter för hela temat

10. Fördjupa dig i fler vetenskapsmän från antikens Grekland. Läs [Fördjupning om Vetenskap, vetenskapsmän och kvinnor i antikens Grekland och Rom \(PDF\)](#) och berätta om två vetenskapsmän som inte tas upp i undertemats texter som berör skola. Skriv max en sida.

11. Vilka var de största upptäckterna och uppfinningarna inom vetenskapen i antikens Grekland? Lista fem stycken. Diskutera utifrån temats texter, samt andra källor om så behövs. Vad anser du själv? Varför? Skriv max en sida.

12. Vilka var de största upptäckterna inom matematiken i antikens Grekland? Lista fem stycken. Diskutera utifrån temats texter, samt andra källor om så behövs. Vad anser du själv? Varför? Skriv max en sida.

13. Vilka var de största upptäckterna och uppfinningarna inom tekniken i antikens Grekland? Lista fem stycken. Diskutera utifrån temats texter, samt andra källor om så behövs. Vad anser du själv? Varför? Skriv max en sida.

14. Vilka var de största upptäckterna och uppfinningarna inom fysiken i antikens Grekland? Lista fem stycken. Diskutera utifrån temats texter, samt andra källor om så behövs. Vad anser du själv? Varför? Skriv max en sida.

15. Diskutera dagens vetenskap. Vilken är din syn på vetenskapen? Vad har den för roll i samhället? Vilken roll har vetenskapsmän? Vad bidrar vetenskapen med? Vilka är de stora områdena och frågorna inom vetenskapen? Finns det något område och någon fråga som framför allt intresserar dig? Skriv max en sida.

16. Diskutera vetenskapshistorien. Har du någon förebild inom vetenskapshistorien? Vilka fem uppfinningar och upptäckter anser du har varit av extra stor vikt för människan, världen och dess utveckling? Argumentera för dina val och svar. Skriv max en sida.

17. Diskutera det senaste inom vetenskapen. Sök i valfria källor efter fem vetenskapliga upptäckter inom olika fält och vetenskapsområden under det senaste året. Skriv max en sida.

18. Diskutera vetenskapshistorien inom matematik, fysisk och/eller teknik. Har du någon förebild inom vetenskapshistorien? Vilka fem uppfinningar och upptäckter anser du har varit av extra stor vikt för människan, världen och dess utveckling inom dessa eller något av dessa områden? Argumentera för dina val och svar. Skriv max en sida.

19. Diskutera det senaste inom de vetenskapliga fälten matematik, fysisk och/eller teknik. Sök i valfria källor efter fem vetenskapliga upptäckter inom dessa eller något av dessa fält och vetenskapsområden under det senaste året. Skriv max en sida.