Pythagoras sats

Tomas Malm

Didymos texter i matematik

De första formlerna för arean av plana geometriska figurer

© Tomas Malm & Didymos Bokförlag

Version av texten: 1.1

Redigering/bearbetning av text & bild: Tomas Malm

e–ISBN: 978-91-984767-6-7

Mer information om Didymos Bokförlag och dess författare finns på vår webbplats:

didymos–bokforlag.com

För detaljer gällande rättigheter med mera vänligen kontakta förlaget via dess webbplats.

Innehåll

1 Abstract **2**

2 Pythagoras sats **3**
2.1 Pythagoras direkta sats med bevis 4
2.2 Pythagoras omvända sats med bevis 6
2.3 Sammanfattning av Pythagoras sats 9
2.4 Problemlösning genom Pythagoras sats 9

3 Kommentarer **13**
3.1 Matematisk fördjupning 13
3.1.1 Euklides bevis för pythagoras sats 13
3.2 Matematikhistorisk fördjupning 14
3.2.1 Pythagoras: man, myt, legend 14

4 Lock/portar **18**
4.1 Teorifrågor samt frågor till stöd för minnet 18
4.2 Ett urval av problem 18

1 Abstract

The Pythagorean Theorem is probably the ”number one most proved” of all mathematical connections. There is something in the range of 500 different proofs of the theorem. Most of these proofs are geometric picture proofs of the type *”cut–and–paste”*. The explanation we will give to Pythagoras direct proposition is an example of this form of reasoning, a cut–and–paste proof. In this article we will give precise formulations and offer perspicuous proofs of the pythagorean theorem. We will also remind ourselves of how the pythagorean theorem can be applied to problem solving.

In the commentary section I will tell a little bit more about Pythagoras the man, in his role of being one of several key figures from greek antiqutiy, and whose importance for science, philosophy and other sides of cultural

history is difficult to overestimate. In this section Euclid's classical proof of the pythagorean theorem is also presented.

I det här dokumentet ska vi precisera och ge åskådliga geometriska bevis för Pythagoras sats. Vi ska också påminna oss om hur Pythagoras sats kan utnyttjas vid problemlösning. Pythagoras sats är förmodligen matematikens ”mest bevisade” samband. Det finns bortåt 500 olika bevis för satsen. De flesta av dessa resonemang är geometriska bildbevis av typen *”klipp–och–klistra”*. Den förklaring vi ska ge till Pythagoras direkta sats är ett exempel på ett resonemang av denna typ, ett klipp–och–klistra–bevis.[1]

I kommentarerna berättas lite mer om människan Pythagoras, i dennes egenskap av att vara en av flera centrala figurer ur antiken, vars betydelse för vetenskapen, filosofin och andra sidor av kulturhistorien är svår att överskatta. Där presenteras också Euklides klassiska bevis för Pythagoras sats.

2 Pythagoras sats

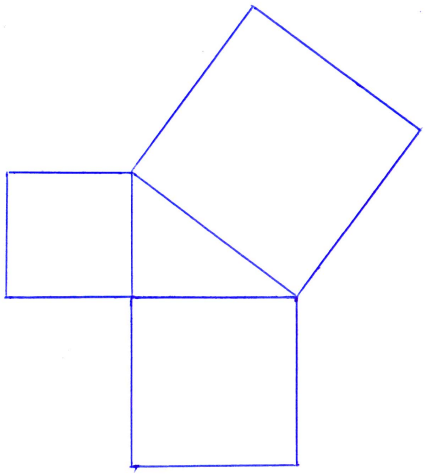
En triangel säges vara **rätvinklig** om en av dess vinklar är rät, alltså 90°, ett kvarts varv. De två kortare sidorna i en rätvinklig triangel kallas för dess **kateter** och den längsta sidan för dess **hypotenusa**. Kateterna är till den räta vinkeln närliggande sidor och hypotenusan motstående sida.

En triangel kan ha högst en vinkel som är 90°, eftersom vinkelsumman i en triangel är 180°. Två räta vinklar skulle medföra att den tredje vinkeln är 0°, vilket innebär att dessa tre vinklar inte bildar en triangel.

En vanlig formulering av Pythagoras sats lyder såhär:

> ”I en rätvinklig triangel är summan av kvadraterna på kateterna lika med kvadraten på hypotenusan.”

[1] Många av de visuella bevisen för Pythagoras sats lämpar sig för demonstrationer och datoranimationer, varav flera finns att titta på via internet. (Gör förslagsvis en googlesökning på ”Euclid's proof of pythagorean theorem”.)



Figur 1: Illustration av Pythagoras sats. Kateternas kvadrater är liksom två ”byxben” ut från nittiogradersvinkeln som tillsammans täcker lika stor area som den övre ”bålen” på triangeln, det vill säga kvadraten på hypotenusan.

I den här formuleringen döljer sig två satser kan man säga, vilka var och en kan formuleras som en villkorssats (implikation).

2.1 Pythagoras direkta sats med bevis

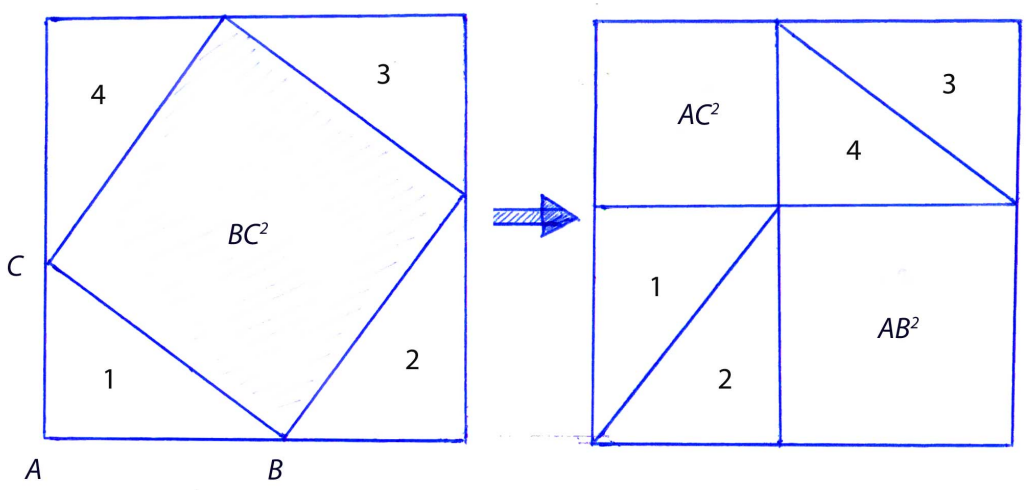
Den ena implikationen går såhär:

[1] *Om en triangel är rätvinklig, så täcker kvadraten på hypotenusan ett lika stort område som kateternas kvadrater tillsammans.*

Figur 1 illustrerar sambandet. Lägg märke till att Pythagoras sats går att uppfatta som helt och hållet en *geometrisk arearelation*, utan att man överhuvudtaget blandar in numeriska beräkningar för area, genom sidlängder och så vidare.

Ett mycket vanligt förekommande bildbevis för Pythagoras sats, som är ett pussell av typen klipp–och–klistra, lyder som följer:

1. Låt en rätvinklig triangel ABC vara given, med den räta vinkeln $\angle BAC$.
2. Rita kvadraten BC^2 på den rätvinkliga triangelns hypotenusa BC. Lägg sedan tre kopior av den rätvinkliga triangeln utmed kvadraten så att man får en ännu



Figur 2: Ett vanligt bildbevis för Pythagoras sats. Den stora kvadraten innehåller så att säga fyra kopior av den rätvinkliga triangeln. Om man flyttar runt dessa såsom i ett pussell ser man snart att kvadraten på hypotenusan täcker lika stort område som de två kateternas kvadrater tillsammans.

större kvadrat, såsom visas i figur 2.

3. Detta ger liksom ett *pussell* i vilket man kan flytta omkring fyra likadana rätvinkliga trianglar, som vi betecknar $1, 2, 3, 4$. Dessa trianglar arrangeras om på det sätt som visas i figur 2, så att 1 och 2 respektive 3 och 4 hamnar intill varandra.

4. Av figuren framgår att den kvadrat som står på hypotenusan BC i den rätvinkliga triangeln täcker ett precis lika stort område som de två kvadraterna AB^2 och AC^2 på triangelns respektive kateter AB och AC tillsammans. (Det totala området *utanför* de fyra rätvinkliga trianglarna blir inte större eller mindre, endast därför att man flyttar omkring trianglarna inuti pusslet.)

Resonemanget ger en förklaring till det allmänna mönstret.

Med ett syfte som strax kommer att framgå påminner vi om följande grundläggande samband ur areageometrin, nämligen **rektangelns areaformel**:

[2] *Arean av en rektangel är precis lika stor som basen gånger höjden stycken areaenheter. Med matematisk notation:*

$$A = bh$$

Eftersom varje kvadrat också är en rektangel följer ur samband [2], alltså rektangelns areaformel, och implikationen [1] en annan bekant formulering:

[3] *Låt ABC vara en rätvinklig triangel, vars kortare sidor har längderna a och b och den längsta sidan längden c. Då är*

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Implikationssatserna [1] och [3] kallar vi hädanefter för **Pythagoras direkta sats**. De har formen ”Om en triangel är rätvinklig, så är ...”. Ett sätt att förtydliga, lyfta fram formen hos exempelvis [3] är med implikationspilen $\Longrightarrow$:

$$[\text{Triangel } ABC \text{ är rätvinklig}] \implies [a^2 + b^2 = c^2]$$

Vi låter det vara underförstått att sidlängderna a, b och c är definierade såsom i [3].

2.2 Pythagoras omvända sats med bevis

Faktum är att den omkastade eller omvända satsen till implikationerna [1] respektive [3] också är matematiskt giltig, något vi kallar för **Pythagoras omvända sats**:

[4] *Om kvadraterna på två sidor i en triangel täcker ett lika stort område som kvadraten på den tredje sidan, så är triangeln rätvinklig. Med andra ord: låt a, b och c vara sidorna i en triangel ABC. Om då*

$$a^2 + b^2 = c^2$$

så är triangeln ABC rätvinklig.

En ekvation på formen $a^2 + b^2 = c^2$ kallar vi hädanefter för **den pythagoreiska ekvationen** eller **Pythagoras ekvation**.

Det som säges i sats [4] är inte en ”trivial” logisk konsekvens av sats [3]. Omvändningen till en implikation följer i största allmänhet inte från en given

implikation.[2] Med implikationspilen kan Pythagoras omvända sats skrivas såhär:

$$a^2 + b^2 = c^2 \implies \text{Triangeln är rätvinklig}$$

Implikationen i Pythagoras sats gäller alltså även åt andra hållet.

Vi ska nu kasta ljus över samband [4] genom att visa den *kontrapositiva* villkorssatsen[3]:

[4′] *Om vinkeln* $\angle ABC$ *inte är rät, så är* $a^2 + b^2 \neq c^2$.

Om vi kan visa påstående [4′] följer implikationen [4]. [4]

1. Antag nu alltså att $\angle ABC$ inte är rät.
2. Om en vinkel inte är rät, så är den antingen spetsig eller trubbig.

Detta ger oss två skilda fall att betrakta.

3a. Första fallet är att vinkeln ABC är spetsig (se figur 3).

4a. Vrid då sidan BC medurs till en punkt D som är sådan att triangeln ABD blir rätvinklig.

5a. Då ser vi att sträckan AC är kortare än sträckan AD. Därför är kvadraten på AC mindre än kvadraten på AD:

$$AC^2 < AD^2$$

6a. Men kvadraten på AD är, enligt Pythagoras direkta sats [1]/[3], lika stor som

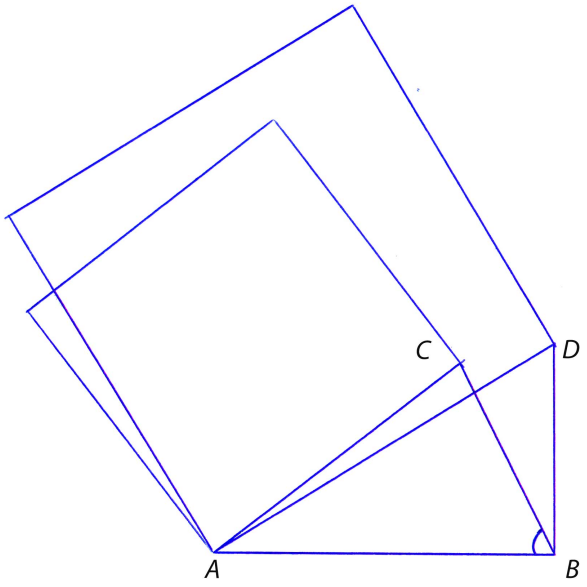
[2]Tag som exempel satsen ”Om det blir bio ikväll, så skippar vi festen”. Från denna följer inte med logisk omedelbarhet den omvända implikationen ”Om vi skippar festen, så blir det bio ikväll” — man kanske går hem och tittar på film istället.

[3]Den kontrapositiva satsen till en villkorssats på formen ”Om A, så B” är påståendet ”Om inte B, så inte A”. Den kontrapositiva satsen är *logiskt ekvivalent* med den positiva villkorssatsen, till skillnad från det *omkastade* påståendet ”Om B, så A”

[4]Observera att vi använder skrivsättet

$$\angle ABC$$

för den vinkel som har spetsen i punkten B och vinkelbenen BA respektive BC. Skrivsättet kan kort utläsas ”vinkeln ABC”.



Figur 3: Bevis för Pythagoras omvända sats. Figuren tillhör beviset för det kontrapositiva påståendet i det första fallet (spetsig vinkel).

summan av kvadraterna på kateterna AB och BD:

$$AD^2 = AB^2 + BD^2$$

7a. Eftersom vi nu bara har vridit på sidan BC och inte på något sätt sträckt på den, så är sidan BD lika lång som BC:

$$BD = BC$$

8a. Ur (6a) och (7a) följer att summan av kvadraterna på sidorna AB och BC är lika stor som kvadraten på sidan AD:

$$AB^2 + BC^2 = AD^2$$

9a. Rad (5a) och (8a) medför nu att

$$AC^2 < AB^2 + BC^2$$

10a. Slutsatsen är att den pythagoreiska ekvationen inte är uppfylld i detta fall

med en spetsig vinkel. Vi har alltså visat ena halvan av det kontrapositiva påståendet [4′], nämligen i det första fallet:

$$\angle ABC \text{ spetsig} \implies a^2 + b^2 \neq c^2$$

Det andra fallet är (3b) att $\angle ABC$ inte är rät, utan trubbig. Detta fall kan visas i analogi med det första fallet (se problem 8). På det här sättet kan man alltså belysa Pythagoras omvända sats.

2.3 Sammanfattning av Pythagoras sats

Pythagoras sats i sin helhet består av de två implikationerna [1]/[3] och [4] tillsammans. Detta ger sammantaget en sats på formen ”A om och endast om B”. Vi kan därför sammanfatta **Pythagoras sats** som ett enda ekvivalenspåstående:

[5] *Kvadraten på den längsta sidan i en triangel täcker ett lika stort område som de kortare sidornas kvadrater tillsammans om och endast om triangeln är rätvinklig. Med andra ord, låt ABC vara en triangel med sidorna a, b och c. Då gäller att Pythagoras ekvation*

$$a^2 + b^2 = c^2$$

är uppfylld om och endast om ABC har en rät vinkel.

Med formallogiska symboler kan vi skriva sambandet:

$$[ABC \text{ är rätvinklig}] \iff [a^2 + b^2 = c^2]$$

(för något val av namn a, b och c på sidorna).

2.4 Problemlösning genom Pythagoras sats

Låt oss nu titta på några exempel på användning av Pythagoras sats vid problemlösning:

Problem 1. En viss fotbollsplan har måtten 100 m x 75 m. Bestäm längden av en diagonal över fotbollsplanen.

Lösning: 1. Diagonalen tillsammans med fotbollsplanens längd och bredd kan betraktas som en rätvinklig triangel. (Vi gör oss alltså modellen av fotbollsplanen som en platt geometrisk rektangel med en diagonal dragen.)

2. Om vi tillämpar Pythagoras sats på reflektion (1) inser vi att kvadraten på fotbollsplanens diagonal kan förväntas vara lika stor som summan av kvadraterna på dess längd respektive bredd. Det är vad vi förväntar oss, det är ingen orimlig tanke.

3. Låt oss kalla diagonalens längd för d. Ur (2) får vi nu följande ekvation:

$$d^2 = 100^2 + 75^2 = 10\ 000 + 5625 = 15\ 625$$

4. Ur ekvation (3) följer att d måste vara lika med kvadratroten ur talet 15 625:

$$d = \sqrt{15\ 625} = 125$$

(Den negativa lösningen till ekvationen är inte relevant, eftersom diagonalens mått är ett positivt tal.)

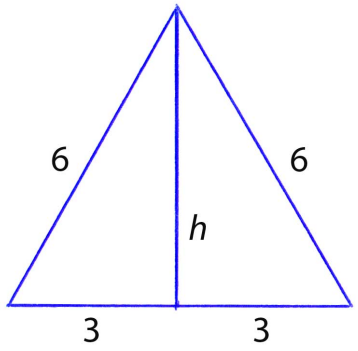
5. Slutsatsen är att fotbollsplanens diagonal är 125 meter lång på ett ungefär. □

Problem 2. Ett triangulärt verktyg för kontroll av rät vinkel ska tillverkas. Kommer måtten 20 x 30 x 40 cm på triangeln att fungera?

Lösning: Vi har att

1. $20^2 + 30^2 = 400 + 900 = 1300\ \text{cm}^2$
2. $40^2 = 1600\ \text{cm}^2$

3. Raderna (1) och (2) visar att summan av de två kortare sidornas kvadrater inte är lika med kvadraten på den längsta sidan: $1300 \neq 1600$.



Figur 4: En liksidig triangel med sidan 6 l.e. bildar två rätvinkliga deltrianglar.

4. Dessa mått kan alltså inte förväntas bilda en rät vinkel (med tillit till Pythagoras sats). □

Det sista exemplet är ett rent geometriskt problem:

Problem 3. En liksidig triangel har sidan 6 längdenheter. Bestäm triangelns area.

Ett sätt att hitta en ungefärlig lösning till problemet vore att på rutat papper, med hjälp av passare och linjal, rita upp en liksidig triangel med de givna måtten. Som längdenhet kunde man då använda enheten ruta förslagsvis. Därefter räknar man ungefär hur många rutor som får plats inuti triangeln. En rent matematisk lösning går istället såhär:

Lösning: 1. Dra höjden i triangeln från en sida som vald bas. Höjden delar in triangeln i två mindre och dessutom rätvinkliga trianglar (se figur 7).

2. Nu kan vi använda Pythagoras sats. Kalla höjden för h. I de två rätvinkliga trianglarna är den ena kateten 3 l.e. och hypotenusan 6 l.e.

3. Ur Pythagoras sats får vi att följande samband är uppfyllt, en ekvation som vi också löser med en gång:

$$\begin{aligned} &h^2 + 3^2 = 6^2 \iff \\ &h^2 = 6^2 - 3^2 = 36 - 9 = 27 \implies \\ &h = \sqrt{27} \approx 5,2 \end{aligned}$$

4. Av rad (3) framgår att höjden $h = \sqrt{27} \approx 5,2$ l.e.

5. Arean av en triangel är precis lika stor som hälften av basen gånger höjden stycken areaenheter.

$$A = \frac{bh}{2}$$

6. Basen i vardera rätvinklig triangel är $b = 3$ l.e.

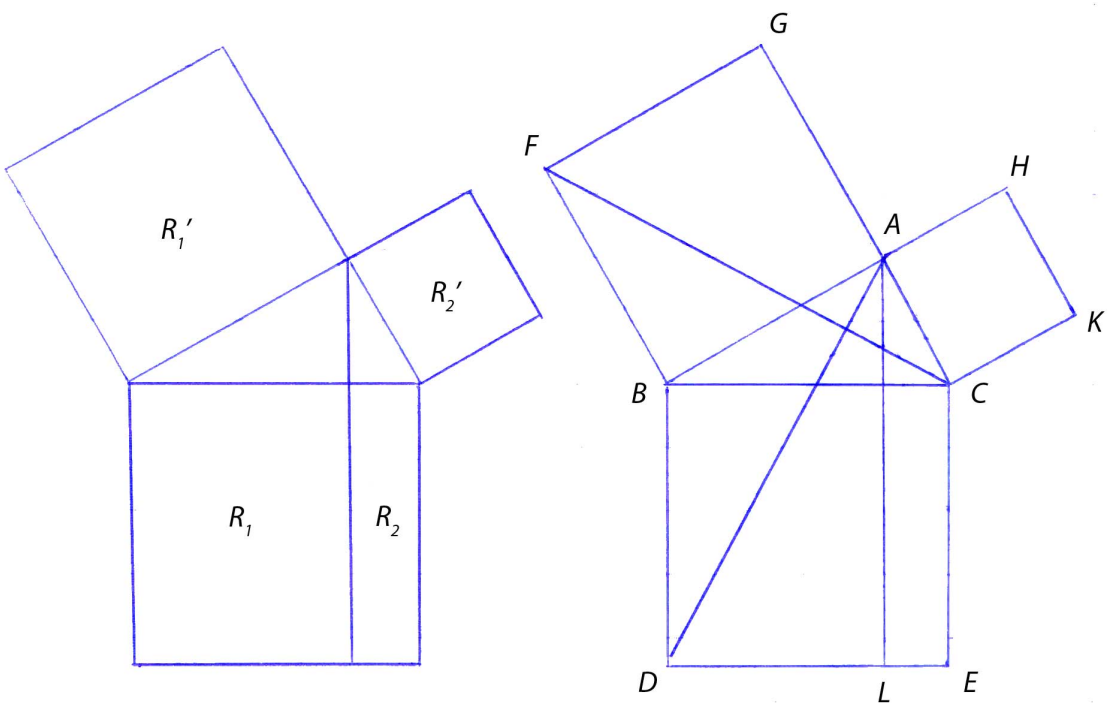
7. Eftersom den liksidiga triangeln utgörs av två sådana rätvinkliga trianglar är dess totala area

$$A_{\text{liksidig}} = 2 \cdot A_{\text{rätvinklig}} = 2 \cdot \frac{bh}{2} = bh$$

8. Ur raderna (4), (6) och (7) följer slutligen att

$$A_{\text{liksidig}} = bh = 3 \cdot \sqrt{27} \approx 3 \cdot 5,2 = 15,6 \text{ a.e.}$$

Eftersom det var denna area som efterfrågades är problemet därmed löst. □



Figur 5: Figur ur Euklides *Elementa*, Bok I, Prop.47. Beviset för Pythagoras sats.

3 Kommentarer

3.1 Matematisk fördjupning

3.1.1 Euklides bevis för pythagoras sats

Euklides *Elementa*, Bok I, Prop. 47: "*I rätvinkliga trianglar är kvadraten på den sida som är motstående den räta vinkeln lika stor som de båda kvadraterna på den räta vinkelns närliggande sidor sammantagna.*"

Själva idéen bakom Euklides bevis är faktiskt väldigt elegant (om man ser genom fingrarna på Euklides något omständliga resonemang) och kan formuleras såhär: "Visa att området/regionen R_1 är lika stort som R_1' och att område R_2 är lika stort som R_2'." Det detaljerade resonemanget:

1. Låt ABC vara en rätvinklig triangel med den räta vinkeln BAC. Jag säger då

att kvadraten på sidan BC är lika stor som summan av kvadraterna på BA och AC.

2. Rita kvadraterna på triangelns ABC sidor och beteckna punkterna såsom i figur 5.

3. Triangeln ABD är kongruent med FBC.

(Detta framgår av symmetrin i situationen och kongruensfall SVS: Sidorna BC och BD respektive AB och FB är lika långa. Vinklarna $\angle FBC = \angle ABD$ eftersom de var och en kan erhållas genom att till det gemensamma vinkelfältet $\angle ABC$ addera en rät vinkel.)

4. Rektangeln R_1 är dubbelt så stor som triangeln ABD, eftersom de står på samma bas BD mellan parallella linjer $\overline{BD}$ och $\overline{AL}$ (de har alltså lika stor höjd DL).

5. På samma sätt inser vi att kvadraten R_1' är dubbelt så stor som triangeln FBC.

6. Ur (3), (4) och (5) drar vi slutsatsen att R_1' har lika stor area som R_1.

7. Ett med (3)–(6) analogt resonemang kan utföras för trianglarna ACE och KCB samt motsvarande fyrhörningar R_2 respektive R_2'. Av detta kommer på samma sätt att framgå att R_2 täcker ett lika stort område som R_2'. (Man skulle också kunna säga att det följer av själva symmetrin i situationen.)

8. Konstaterandena (6) och (7) visar att kvadraten på BC är lika stor som kvadraten på AB och kvadraten på AC tillsammans.

Detta är kärnan i Euklides klassiska bevis för Pythagoras sats.[5]

3.2 Matematikhistorisk fördjupning

3.2.1 Pythagoras: man, myt, legend

Människan *Pythagoras* är en av antikens mest mytomspunna figurer. Han var matematiker, filosof och religiös–andlig mystiker, samt ledare för en sko-

[5]För en datoranimation av Euklides bevis, se exempelvis

https://www.youtube.com/watch?v=s26B9myJOpA



Figur 6: Staty av Pythagoras på den grekiska ön Samos där Pythagoras växte upp. Den mot himlen pekande Pythagoras bildar den ena kateten i en rätvinklig triangel. [Källa: Wikipedia 19 januari 2016; skapad av Njaker; beskuren av författaren.]

la av just matematiker, filosofer och mystiker, som kallades för *pythagoréerna*.

Pythagoréerna uppmuntrade till en fredlig och vegetarisk livsstil, eftersom de menade att även djuren har en själ. De betraktade män och kvinnor som i grunden likvärdiga, eftersom själen i sig själv varken kunde uppfattas som man eller kvinna, och lät därför även många kvinnor bli lärljungar. De trodde på själens återfödelse genom många olika fysiska kroppar, och att denna process av reinkarnation var som en sorts ”skola” för själen, varigenom den utvecklades och blev mogen för att åter förenas och bli Ett med sin källa (med gudomen).

Pythagoras intresserade sig mycket för musik och sägs ha betraktat musiken både som en nyckel till förståelsen av universum och som ett viktigt instrument för läkande (helande). På liknande sätt tycks han ha uppfattat studiet av matematik som ett sätt att höja själens nivå av klarhet och renhet. Pythagoras tänkte sig att hela universum var matematiskt uppbyggt och kunde förstås i termer av tal — närmare bestämt de positiva hela talen $1, 2, 3 \ldots$ — och geometriska former. Detta är en märkligt modern idé givet utvecklingen inom fysiken och naturvetenskapen sedan 1600–talet.

Pythagoras och pythagoréerna var (förmodligen) en mycket viktig inspirationskälla för *Platon*, och kanske även Platons lärare *Sokrates*, två av de mest berömda tänkarna i filosofins historia och överhuvudtaget idéhistorien.

Pythagoras föddes år 580 f.Kr. på den grekiska ön Samos, i avrundade siffror cirka etthundra år före Sokrates födelse. Hans far var köpman, och därför fick han i unga år ofta följa med sin far ut på resor. I övre tonåren började han intressera sig för det filosofiska tänkandet hos *Thales från Miletos* och andra så kallade *försokratiska naturfilosofer*.[6] I tjugoårsåldern valde Pythagoras att resa till Egypten, i syfte att fördjupa sig i matematik, astronomi och esoterisk undervisning. I samband med att Egypten blev invaderat av Persiens konung

[6]De försokratiska naturfilosoferna kallas ibland helt enkelt ”försokratikerna” eller ”de grekiska naturfilosoferna”. Beteckningen ”försokratiker” antyder att det är filosofer som i någon mening ”var före” den sokratiska filosofin. Detta ska dock inte enbart uppfattas i kronologisk bemärkelse, utan har mer att göra med inriktningen och sättet att bedriva filosofi på. Det finns viktiga grekiska naturfilosofer som var samtida med Sokrates, varav den mest berömda är Demokritos, atomteorins ”fader”.

blev han tagen som krigsfånge och förd till staden Babylon. Där ska han så småningom ha ägnat sig åt studiet av deras religion och olika läror.

Efter några år fick Pythagoras återvända till Grekland och grundade på Samos en skola som kallades för ”halvcirkeln”. Då öborna inte tycktes vara mottagliga för hans undervisning och det uppstod en del uppståndelse kring honom, valde han återigen att resa till en ny plats. Denna gång blev det staden Kroton i Italien, och det var där han grundade den skola som med tiden kom att blomstra, och för eftervärlden och ’för evigt’ bli känd som pythagoréerna.

[Källor: – Wikipedia, artikeln om Pythagoras

– Sture Linnér. *Grekisk gryning: om det hellenska kulturflödet genom tiderna.* Wahlström & Widstrand, 2005.

– Kenneth Sylvan Guthrie (övers. och urval). *The Pythagorean Sourcebook and Library.* Phanes Press, USA, 1988.]

4 Lock/portar

4.1 Teorifrågor samt frågor till stöd för minnet

F1. a) Formulera Pythagoras direkta sats.

b) Formulera Pythagoras omvända sats.

c) Hur lyder Pythagoras ekvation?

d) Formulera Pythagoras sats som ett enda ekvivalenspåstående.

F2. Hur lyder ett möjligt bevis för (förklaring till):

a) Pythagoras direkta sats?

b) Pythagoras omvända sats? (se även P8)

F3. a) Vem var Pythagoras?

b) Vilka var pythagoréerna och hur såg de på universum?

4.2 Ett urval av problem

P4. Ett fartyg rör sig från en punkt A till en punkt B på sjökartan. Det vågräta avståndet mellan A och B är 4 sjömil och det lodräta avståndet 3 sjömil. Vad är distansen mellan punkterna A och B?

P5. Storleken på skärmar anges som längden av skärmens diagonal. Den enhet som denna längd brukar uppges i är tum.

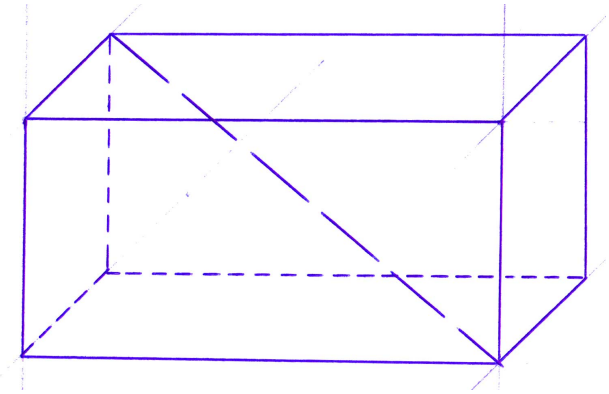
a) En viss TV–skärm har längden 56 cm och bredden 42 cm. Beräkna skärmens diagonal i centimeter.

b) Omvandla måttet till enheten tum. 1 tum = 2,54 cm.

P6. a) Bestäm hypotenusan i en rätvinklig triangel med kateterna 6 respektive 12 längdenheter.

b) Hur stor är den okända kateten i en triangel med hypotenusan 14 l.e. och den ena kateten 7 l.e.?

P7. Är en triangel med sidorna:



Figur 7: Ett rätblock med en diagonal tvärs igenom utritad.

a) 6, 8 och 10 l.e. rätvinklig?

b) 5, 7 och 9 l.e. rätvinklig?

P8*. Fullborda beviset för Pythagoras omvända sats genom att visa det kontrapositiva påståendet i andra fallet (trubbig vinkel).

P9*. a) Hur många diagonaler finns det tvärs igenom ett rätblock? Är varje diagonal lika lång?

b) Hur lång är en diagonal genom ett rätblock med måtten 3 x 4 x 5 dm? Tips: använd Pythagoras sats i två steg.

c) Låt ett rätblock ha måtten a x b x c längdenheter. Ställ upp en allmän formel för längden $D = D(a, b, c)$ på diagonalen i rätblocket.

P10*. Följande figur kan användas som grund för ytterligare ett bevis för Pythagoras sats. På vilket sätt då?