Matematik
KTH

Tentamen kurs SF2719 Matematikens historia torsdagen den 23 maj 2013 klo 14 – 19.

Denna tentamen består av två delar.
Del ett besvaras **helt utan hjälpmedel**. Det innebär att lärobok, miniräknare och föreläsningsanteckningar skall förvaras **nedpackade** i Din väska framme hos tentamensvakten medan Du besvarar del ett. Lämna sedan in Dina svar i ett tentamensomslag **innan** Du börjar med Del två nedan. Då får Du taga fram nämnda hjälpmedel. *Gamla* tentamina får ej medtagas.

Se kursens hemsida
http://www.math.kth.se/math/GRU/2012.2013/SF2719/index.html
för eventuell komplettering efter tentamen; skriv därför
Din eadress på tentamenskonvolutet.

Del ett – utan hjälpmedel.

Försök besvara alla frågor i del ett.

Du får gärna skriva kortfattade och koncisa svar *om inget annat anges.*

Du kanske bör använda drygt halva tiden till del ett.

(Jag har nedan behållit den äldre stavningen av vissa grekiska ord, såsom Eukleides, Arkhimedes, method, logarithm, arithmetik, orthogonal, symptom, asymptot, liksom det latinska circa. Du behöver inte stava på detta arkaiserande sätt.)

Förkortning: Nedan står K för Differential- och integralkalkylen.

Rita gärna figurer och bilder så ofta det passar när Du besvarar frågorna.

Försök placera **varje person** som **Du** nämner i rätt tid (århundrade) och i rätt land/länder/språkområde. Du bör också tillfoga något specifikt som vederbörande är känd för eller inom vilket område han arbetade.

Inom ramen för del två får Du besvara högst **två** av frågorna från del ett
en gång till.

1. a) Vad betyder ordet matematik?

b) Från vilket språk kommer ordet?

c) Om man nu visste att $9 + 16 = 25$ för en viss rätvinklig triangel ända sedan civilisationernas begynnelse, varför har ämnet matematik fått *sitt namn* på just detta språk: Vilka "grundläggande byggstenar" för ämnet matematik lades inom just detta språkområde?

2. Tycho Brahe var ingen matematiker. Ändå pryder han omslaget till vår tjocka lärobok. Hur kan det komma sig?

3. a) Vad tyckte araberna om det verk de översatte till att heta Almagest? Vad betyder titeln egentligen (på ett ungefär)?

b) Från vilket språk är detta verk översatt? När och var skedde det?

c) Varför är detta verk så oerhört känt?

d) När ruckades den auktoritet som verket tilldelats? Vilka var "ansvariga" för det?

4. a) Kan Du nämna några matematiker (eller "matematik–filosofer") som verkade på orter som idag hör till Grekland?

b) Var verkade de mest namnkunniga matematiker som skrev på grekiska? Kan Du nämna några?

5. Kvaternionerna lärs ej ut i vanliga grundkurser i matematik. Ändå har de lämnat flera spår efter sig i läroböckerna i mekanik och flervariabel. Vad åsyftas här?

6. a) Varför uppstod en stor prioritetsstrid om K ?

b) Vilka matematiker var inblandade och vilken ansedd vetenskaplig institution?

c) När ungefär utspelade sig denna för de flesta inblandade verkligt olustiga och smått förnedrande "skandalhistoria" ?

7. Beskriv (så långt Du orkar eller kan) i *allmänna ordalag* innehållet i *Konika* . Vilka centrala matematiska objekt fick här sina namn?

8. a) Vad har Bolyai János, Nikolaj Lobatjevskij och Carl Friedrich Gauss gemensamt?

b) Vad har Wessel, Argand och Gauss gemensamt?

c) Vad har Albert Girard och Gauss gemensamt?

d) Vad har Abraham de Moivre, Pierre-Simon de Laplace och Gauss gemensamt?

e) Vad har Gauss, Riemann och Einstein gemensamt?

9. a) Man kan hävda att K föregreps av både Eudoxos, Eukleides och Arkhimedes. Vad brukar man kalla den metod de använde?

b) Arkhimedes skrev ett verk kallat *Om methoden* , där han använder en metod som bygger på att det finns en stödjepunkt (*fulcrum*). Vad var det för "metod"?

c) Kan Du ge exempel på några problem han lyckades lösa med denna metod, även om han inte alltid verkar vara helt nöjd med den?

10. a) Vem *upptäckte* det vi idag kallar kalkylen *först* ?

b) Vem *uppfann* de beteckningar vi till dags dato använder?

11. Efter Antikens första trevande steg kunde K ej "komma igång" på allvar i Västerlandet innan ett par oundgängliga nymodigheter hade introducerats, som gick långt utöver vad som åstadkommits av de arabiska matematikerna. De är främst associerade med två eller tre franskspråkiga personer. Berätta!

12. *Innan* K hade "fötts" och införts med dagens beteckningar kunde dess (omedelbara) *föregångare* lösa ett antal smått klassiska problem och beräkna ett antal storheter, som vi idag lär ut medelst K i kurserna i EnVariabelAnalys och FlerVariabelAnalys. Berätta - vilka problem var det och vilka kunde taga åt sig äran av att hava lyckats göra detta *utan* hela det "maskineri" som utgör dagens K ?

13. a) Kan Du definiera kordan för en vinkel α i en godtycklig cirkel? Rita gärna!

b) När ungefär infördes den och i vilket sammanhang?

c) Var och ungefär när ersattes kordan av vad då – ja – vad var det kordan ersattes av?

14. Medeltidens europeiska matematiker fick gradvis tillgång till översättningar av äldre matematiska texter.Vilket språk var de företrädesvis översatta till? Vilka språk var de flesta översatta ifrån?

15. Man kan urskilja tre olika stora områden av matematik inom "det klassiska arvet". Dessa tre områden finns kvar än idag. Vilka är de? Deras namn kommer från två klassiska språk - vilka?

16. Med visst fog kan man hävda att den europeiska matematiken började utvecklas *väsentligt* utöver alla tidigare seklers matematik först på 1500-talet. Kan Du nämna ett antal olika saker som hände inom matematiken då?

17. a) Vilken "yrkesgrupp" hade den största praktiska nyttan av de nyuppfunna logarithmerna under deras två första sekler?

b) Vem kan ha varit en av de första av draga nytta av dem?

c) När ungefär upprättades de mycket omfångsrika tabeller som var så oumbärliga på t ex 1800-talet och långt in i "vår egen tid"?

d) Vilket praktiskt räknehjälpmedel grundades på logarithmerna?

e) När ungefär blev detta hjälpmedel och de utförliga tabellerna förpassade till matematikhistoriens "museum"?

18. Kan Du para ihop dessa odödliga verk med deras lika odödliga författare?

Konika	Simon Stevin
Ars Magna, sive de regulis algebraicis	Diofantos
De revolutionibus orbium coelestium	Isaac Newton
Liber abaci	Robert Recorde
Stoikheia	John Napier
Al-kitab al-muhtasar fi hisab al-jabr wa-l-muqabala	Gerolamo Cardano
De Thiende	Nicolaus Copernicus
Philosophiae naturalis principia mathematica	Ptolemaios
Arithmetika	Leonardo från Pisa
Almagest	Eukleides
The whetstone of witte	al-Khwarizmi
Mirifici logarithmorum canonis descriptio	Apollonios från Perga

19. Varför "upptäcktes" eller infördes *inte* de komplexa talen under alla de många sekler då matematikerna utvecklade metoderna att formulera och lösa det som skulle bli andragradsekvationerna?

20. Ett antal berömda matematiker sysslade också med fysik. Kan Du nämna t ex tre namn?

21. Berätta om en framstående matematiker som Du knappt nämnt i Dina svar ovan.

22. Cirkeln S har medelpunkt M och radie R . En punkt A speglas i cirkeln S genom en kanonisk konstruktion som innehåller två tangenter och en sekant (korda). Spegelpunkten kallas B . Rita figur. Visa också att $MA \cdot MB = R^2$.

23. Sök förhållandena U : S : V , där S är arean av ett parabelsegment, U är arean av den största triangel som ryms inuti parabelsegmentet (största inskrivna triangel), och V är arean av den omskrivna triangel, som tangerar parabelsegmentet i dess två hörn. Denna uppgift får lösas medelst koordinater. Det räcker om Du gör uppgiften för enklast tänkbara parabelsegment. Rita figur.

24. Givet en godtycklig parabel P i planet. Låt A vara en godtycklig punkt på P. Låt T vara tangenten till P i punkten A och låt L vara en ANNAN linje genom A som inte skär parabeln P i någon annan punkt. Låt nu T vara r-axel och L vara s-axel i ett (i allmänhet snett) koordinatsystem. Visa att ekvationen för parabeln P uti detta nya koordinatsystem blir utomordentligt enkel, nämligen av typ rr = bs , där b är en parameter. Rita figur.

25. Beräkna en approximation med TVÅ hexagesimaler till kordan för EN grad i en cirkel med radien sextio, genom att utgå från (det arithmetiska) medelvärdet av Arkhimedes' två kända begränsningar för kvoten mellan perimetern och diametern i en godtycklig cirkel.

Här slutar del ett, som skall lämnas in separat.

För del två, se nästa sida.

Del två – med hjälpmedel.

Efter att svaren till del ett lämnats in, får tentanden använda lärobok om matematikens historia, miniräknare och sina **egna** anteckningar från årets föreläsningar och från litteraturstudiet. Del två lämnas sedan in i ett **nytt** tentamensomslag.

Inom ramen för del två får Du besvara högst **två** av frågorna från **del ett** en gång till.

Uppsatsen bör vara allra minst tre sidor lång, men hellre fyra–fem sidor.

För uppsatsen får Du att välja ett av följande ämnen:

Heltalsarithmetikens historia.

Den utdragna historien om heltalen i Pascals triangel och hur detta sedan ledde Newton till hans binomialserie med dess kopplingar till både logarithmen, arcus-tangens och arcus-sinus.

Sannolikhetslärans historia inklusive normalfördelningens historia.

De plana geometriska kurvornas historia.

En historia över knappt två tusen år som började med Apollonios' epicykler och som slutade med att epicyklerna fick ge vika för (den av Apollonios döpta) ellipsen.

Den icke–euklidiska geometrins historia.

(Den spännande) historien om upptäckten *och användningen* av de komplexa talen med tonvikt på Euler och Gauss.

Lycka till! Jockum Aniansson