

Matematik
KTH

Tentamen kurs SF2719 Matematikens historia onsdagen den 4 juni 2014 klo 14 – 19.

Denna tentamen består av två delar.

Del ett besvaras **helt utan hjälpmedel**. Det innebär att lärobok, miniräknare och föreläsningssanteckningar 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/2013.2014/SF2719/index.html>

för eventuell komplettering efter tentamen; skriv därför

Din eadress på tentamenskonvolutet.

Del ett – utan hjälpmedel.

Du kanske bör använda cirka halva tiden till del ett.

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

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.

1. Man använder ibland orden symbolisk matematik och rhetorisk matematik. Vad är det då man syftar på?
Kan Du ge ett konkret exempel på några rader av rhetorisk matematik och sedan några rader symbolisk matematik?
Vilken “sorts” matematik kom först, och när gick man gradvis över till den andra “sorten”?
Varför gick man över, och var det viktigt?
2. Visa **hur** man kan lösa en tredjegrads ekvation exakt.
Denna uppgift kan Du byta ut mot uppgift nummer 16. nedan, som får lösas med hjälp av läroboken.
3. Den störste grekisk-språkige matematikern kommer man inte förbi. Berätta om honom. Vet man om han verkade i dagens Grekland?

4. Som en av matematikens första triumfer kan man räkna den gradvisa upptäckten av de geometriska och fysikaliska lagar som anses styra vårt solsystem. Kan Du berätta vilka som spelade de största rollerna i denna fantastiska historia? Man kan räkna med åtminstone ett halvdussin män vars bidrag nog aldrig kommer att glömmas.
5. Dagens matematik har många grenar, men under Antiken fanns det inte så många. Vilken gren av matematiken kan man säga var den viktigaste under den klassiska grekiska tiden? Kan Du nämna några av de förnämsta företrädarna för denna gren och något om dem?
6. Idag löser vi många enkla problem med kalkylens metoder, som vanligen lärs ut i kurser som kallas "Calculus" eller (Envariabel)Analys. Många av dem kunde man emellertid lösa **före** Newton och Leibniz, låt vara med mer speciella metoder, ofta införda för att lösa just detta problem. Kan Du nämna t ex tre sådana problem? Om man nu kunde finna (ofta ganska finurliga) lösningar till dessa problem före kalkylens segertåg, vari låg då vinsten med kalkylens införande och utbredning?
7. Vad stod det ovanför ingången till Platons Akademi (eller vad var innebörden i det som stod skrivet där)?
Platon var väl ingen stor matematiker; ändå går det inte att komma förbi honom i en framställning av matematikens historia – hur kommer det sig?
8. Långt innan *dagens* universitet fick sina matematikinstitutioner fanns det ett flertal ställen där matematiken kunde frodas med lärare som forskade eller undervisade och som skrev mer eller mindre svårlästa texter. Vissa texter kanske motsvarade dagens forskningsrapporter eller monografier; andra var kanske mer som dagens läroböcker eller kompendier. Kan Du nämna några platser och "institutioner" där matematiken levde och växte, samt några som var verksamma där?
9. Berätta om Apollonios, och gärna en hel del.
10. Många matematiska formler är verkligen döpta efter den, som kom på den, fann den, eller "uppfann" formeln. Kan Du ge några exempel detta, helst för några riktigt användbara formler?
Hör Cardanos formel till denna kategori? – ett utförligt svar önskas här.
11. Ett antal viktiga tecken, som vi behöver för att skriva vanliga matematiska formler, fanns inte i Europa för tusen år sedan. Kan Du berätta hur de har kommit att bli helt oundgängliga för oss idag, när ungefär *infördes* de, och kan de ge en tre-fyra exempel på slika tillskott?

- 12.** Följande matematiska termer kan spåras till olika äldre språk, där de flesta har en mer konkret betydelse. Vad kan Du förtälja om dessa ord?

centrum
koordinat
cykel
triangel
arithmetik
algebra
geometri
derivata
integral
tangent
sinus
funktion
variabel
imaginära tal
matriser
vektorer

Här kommer så några räkneuppgifter.

- 13.** Visa att hyperbelns symptom löser ett fyr-linje-problem (ett locus-problem).
- 14 a)** Flera olika talförhållanden kallas "Gyllene Snittet".
Beräkna det positiva talet x om $x + 1 = 1/x$, både exakt och som närmevärde.
Dito för det positiva tal u som uppfyller $u - 1 = 1/u$.
Vad är sambandet mellan de positiva talen x och u ?
- b)** Det tal som ges av kedjebråket $[1; 1, 1, 1, \dots]$ betecknas ibland med den grekiska bokstaven ϕ eller φ (båda är lilla fi).
Beräkna detta tal exakt och jämför med talet u i föregående uppgift.
- 15.** En punkt A speglas i en cirkel S med medelpunkt M och radie R. Spegelpunkten kallas B. Visa att MA gånger $MB = R$ i kvadrat.

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 Du använda läroboken av Victor Katz och sina **egna** anteckningar från årets föreläsningar. Del två lämnas sedan in i ett **nytt** tentamensomslag.

Uppgift 16 kan lösas i stället för uppgift nummer 2. ovan.

- 16.** Lös följande ekvation exakt genom att *helt och hållet följa antingen* den method, som läroboken anger, **eller** också den “lösningsformel” som metoden leder fram till. Kan Du finna alla rötter till ekvationen?

$$x^3 + 9 = 6x .$$

Resten av del två består av en uppsats. Du måste välja **ett** av följande ämnen:

Växelspelet mellan algebra och geometri: Historien om hur kurvor ledde till ekvationer och hur ekvationer ledde till kurvor.

Hur aritmetiken övergick i algebra: Från siffräkning till bokstavsräkning.

Växelspelet mellan matematik och astronomi: Hur astronomin påverkat matematiken och hur matematiken påverkat astronomin.

Från kurvor till funktioner. Om hur de problem som ställdes upp för kurvor fick en bra lösning först när man gjort om dem till funktioner.

Historien om matematikens förmedling och överföring: Om alla dem som omistligen bidragit till matematikens spridning och trading, utan att själva ha stått för de allra största upptäckterna, nydaningarna och inventionerna.

Det roligaste i sannolikhetslärans (“probabilitetsteoriens”) historia.

Den icke-euklidiska geometrins historia.

Lycka till!

Jockum Aniansson